



دوره های جامع

۹۷

آمادگی آزمون نظام مهندسی

با حضور دکتر **حقگو** و مهندس **ضیغمی** و مهندس **میرزایی** ✓
امکان پرداخت اقساطی شهریه دوره ✓

شروع دوره از دی ماه

مهندسی عمران

(نظارت ، اجرا ، محاسبات)

رشت ، فلکه گاز ، پشت اداره برق ، کوچه برازنده

تلفن : ۰۱۳-۳۳۴۷۲۷۹۴

بسمه تعالی

گروه آموزشی جهش گیلان با 8 سال سابقه با بیشترین آمار قبولی در سطح استان در زمینه دوره های آزمون پایه 3 نظام مهندسی، آزمون دادگستری و قوه قضائیه و آزمون ارشد و دکتری، با هدف ارتقای سطح دانش علمی و اجرایی جامعه مهندسی فعالیت خود را آغاز نموده و با بکارگیری شیوه های نوین آموزشی گام موثری در جهت رشد و شکوفایی فنی و اجرایی مهندسیین برداشته است. این گروه آموزشی افتخار دارد به عنوان **اولین گروه (همانند دوره های گذشته)** اقدام به تهیه پاسخنامه کاملا تشریحی آزمون نظارت - اجرا - محاسبات پایه 3 مهر 96 نماید که این پاسخنامه فقط مبتنی بر تعیین گزینه نمی باشد. از آنجا که این پاسخنامه در کمترین زمان ممکن تهیه شده است بنابراین ممکن است در تشریح تستها این امر تاثیر گذار باشد. بسیار خوشحال خواهیم شد که ما را در این امر یاری کنید. مدرسین گروه آموزشی جهش در بخش عمران

ایمان ضیغمی (کارشناس ارشد سازه) مدرس موسسات گیلان-سمنان-شاهرود-بندرعباس-چالوس-کرمان-اهواز

مجتبی حقگو (دانشجوی دکتری سازه) مدرس موسسات تهران-کرج-گیلان-بندرعباس-کرمان - اهواز-سمنان

صدیقه میرزایی (کارشناس ارشد سازه) مدرس موسسات تهران-گیلان-بندرعباس - اهواز-سمنان

دوستانی که تمایل دارند از چارت های رایگان و جزوات و خدمات سایت گروه آموزشی جهش استفاده نمایند به کانال تلگرام @Guilanjahesh مراجعه نمایند.

گروه آموزشی جهش همانند دوره های گذشته اقدام به تهیه این پاسخنامه نموده است. لذا **گروه های آموزشی دیگری** که از این پاسخنامه کمک گرفته و اقدام به تهیه پاسخنامه تشریحی می نمایند خواهشمندیم حتما نام تهیه کنندگان این پاسخنامه به عنوان منبع ذکر کنند.

در صورتی که تمایل دارید در استان خود دوره های ویژه آزمون پایه 3 نظام مهندسی عمران (نظارت - اجرا - محاسبات) با اساتید گروه آموزشی جهش داشته باشید با شماره تلفن 013-33472794 تماس حاصل فرمائید.

گروه آموزشی جهش

آمادگی پایه ۳ نظام مهندسی

عمران - برق - معماری

تلفن : ۰۱۳-۳۳۴۷۲۷۹۴

فعالیت های آموزشی جهش فقط در سطح استان گیلان محدود نمی شود. دوره های حضوری این گروه آموزشی همزمان در شهرهای تهران - کرج - کرمان - اهواز - بندرعباس - سمنان - شاهرود برگزار می شود.

جهش

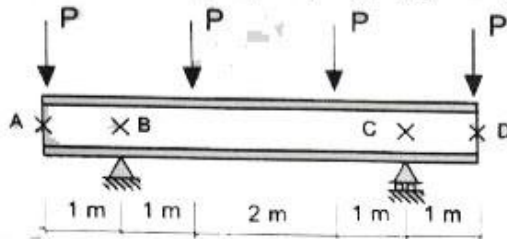
در یک نگاه



دوره آمادگی آزمون نظام مهندسی

با آرزوی موفقیت روز افزون برای جامعه مهندسی کشور

۱- در تیر با مقطع IPE180 شکل زیر، فرض کنید در نقاطی که با علامت X مشخص شده است، مهارهای جانبی وجود دارد. مقدار ضریب اصلاح کمانش پیچشی - جانبی (C_b) در ناحیه BC به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (از وزن واحد طول تیر صرف نظر شود).

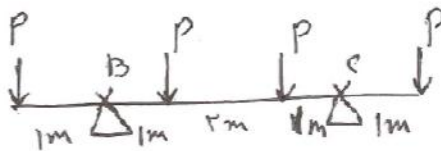


1.0 (۱)

1.67 (۲)

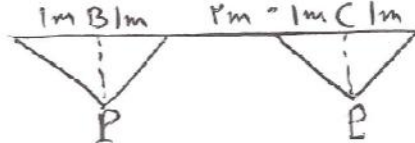
3 (۳)

5 (۴)



۱- گزینه (۴)

دیاگرام کمانش



$$M_{max} = P$$

$$M_B = 0, \quad M_A = M_C = 0$$

$$C_b = \frac{12.5 M_{max}}{2.5 M_{max} + 4 M_B + 3 [M_A + M_C]} = \frac{12.5 P}{2.5 P} = 5$$

توجه: در اصلاحیه آیین نامه ایران اشاره شده که ضریب C_b اصلاح شده نباید از 3 تجاوز کند و هیچ اشاره ای مبنی بر اینکه خود C_b حداکثر 3 باشد نشده است. اما در آیین نامه آمریکا گفته شده که برای انحنای ساده $R_m=1$ و در نتیجه C_b حداکثر 3 می شود منتها ملاک امتحان آیین نامه ایران هستش و چون در آیین نامه ایران اشاره برای C_b نکرده پس شرط حداکثر 3 را لحاظ نمیکنیم. آیین نامه ایران فقط برای C_b اصلاح شده شرط حداکثر 3 را آورده است.

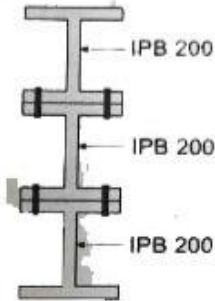
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۲- مطابق شکل زیر مقطع یک عضو خمشی از سه نیمرخ IPB200 که به یکدیگر پیچ شده‌اند، تشکیل شده است. چنانچه $F_y = 240 \text{ MPa}$ باشد، لنگر پلاستیک مقطع مرکب نسبت به محور قوی به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (فرض کنید اجزای مقطع مرکب دارای عملکرد مشترک هستند).

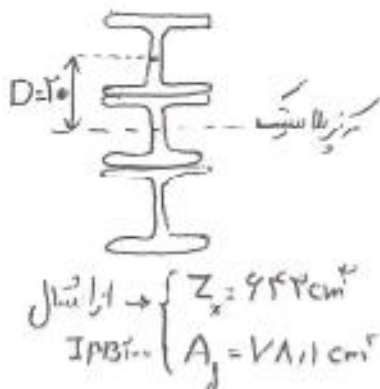


900 kN.m (۱)

600 kN.m (۲)

529 kN.m (۳)

460 kN.m (۴)



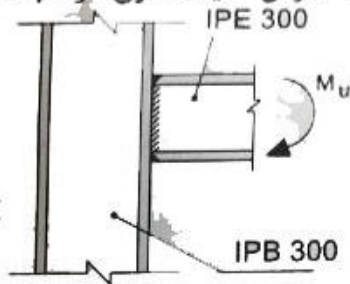
$$M_p = F_y Z_x + 2 \times [F_y \times A_f \times D]$$

$$M_p = 240 \times 642 + 2 \times [240 \times 78.1 \times 200]$$

$$M_p = 902400 \text{ kg} \cdot \text{cm} = 902 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

گزینه (۱)

۳- در اتصال گیردار و مستقیم تیر IPE300 به بال ستون IPB300، مقاومت طراحی در برابر تسلیم موضعی جان ستون به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ (فرض کنید ستون در طبقات میانی واقع بوده و $F_y = 240 \text{ MPa}$ است).



1400 kN (۱)

635 kN (۲)

607 kN (۳)

410 kN (۴)

گزینه؟ صحیح است

آزادجایی به بار در مصلحتی نزدیکتر از $L_b = 44 \text{ mm}$ وارد شد است داریم:

$$R_n = F_y t_w [k + L_b]$$

$$\text{IPB300} \rightarrow k = 44 \text{ mm}$$

$$\text{IPE300} \rightarrow L_b = 107 \text{ mm}$$

$$t_w = 11 \text{ mm} \leftarrow \text{IPB300}$$

$$\rightarrow \text{ارزش} \rightarrow L_b \geq k \rightarrow L_b = 44 \text{ mm}$$

$$R_n = 240 \times 11 \times [44 + 44] = 72840 \text{ N} = 72.84 \text{ kN}$$

جواب در گزینه ها نیست

نکته: آیین نامه تاکید دارد که $L_b \geq k$

۴- اگر در یک اتصال پیچی با عملکرد اتکانی پیچ‌ها تحت اثر برش و کشش قرار گرفته باشند و در پیچ‌ها مقدار $\frac{\phi f_{uv}}{F_{nv}} = 0.25$ و $\frac{\phi f_{ut}}{F_{nt}} = 0.5$ باشد، آنگاه مقدار مقاومت برشی طراحی پیچ‌ها به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر خواهد بود؟

$$0.4F_{nv}A_{nb} \quad (2)$$

$$0.75F_{nv}A_{nb} \quad (1)$$

$$0.3F_{nv}A_{nb} \quad (4)$$

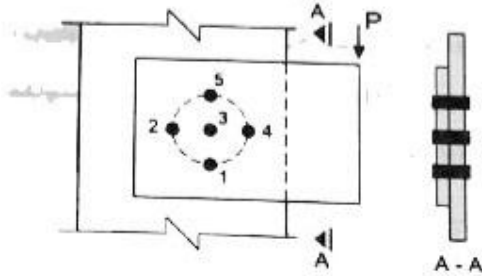
$$0.525F_{nv}A_{nb} \quad (3)$$

۴- گزینه (۴)

$$F'_{nv} = \left[1.13 - \frac{f_u}{\phi F_{nt}} \right] F_{nv}$$

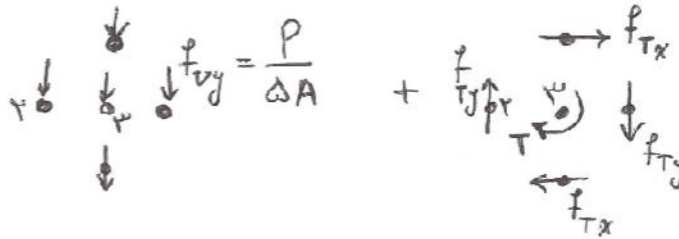
$$\phi F'_{nv} A_{nb} = \phi \left[1.13 - \frac{0.5}{0.75} \right] F_{nv} A_{nb} = 0.3 F_{nv} A_{nb}$$

۵- در اتصال پیچی شکل روبرو، کمترین تنش برشی در کدامیک از پیچ‌ها به وجود می‌آید؟ (اتصال با عملکرد اتکایی فرض شود).



- (۱) قطعاً در پیچ شماره ۲
- (۲) قطعاً در پیچ شماره ۳
- (۳) قطعاً در پیچ شماره ۴
- (۴) در پیچ‌های شماره ۳ یا ۲

۵- زنیه (۴)



$$f_{Tx} = f_{Ty} = \frac{TR}{J} = \frac{TR}{\frac{\pi}{2} R^4}$$

$$f_T = \frac{T}{\pi A R}$$

$$f_v = \frac{P}{\Delta A}$$

۲ پیچ شماره ۲

$$f_v = \frac{T}{\pi A R} + \frac{P}{\Delta A}$$

۳ پیچ شماره ۳

بنا بر $\frac{P}{\Delta A} = ۵$ و $\frac{T}{\pi A R} = ۸$ ← پیچ شماره ۲ کمترین تنش برشی

بنا بر $\frac{P}{\Delta A} = ۵$ و $\frac{T}{\pi A R} = ۱۲$ ← پیچ شماره ۳ کمترین تنش برشی

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

۶- در یک ساختمان مسکونی مقدار نیروی محوری یک ستون فولادی واقع در یک قاب خمشی فولادی با شکل پذیری متوسط در هر دو راستای x و y، ناشی از بارهای مرده برابر 200 kN، ناشی از بارهای زنده برابر 100 kN و ناشی از نیروی زلزله طرح در امتداد x با در نظر گرفتن برون مرکزی اتفاقی برابر 700 kN و ناشی از نیروی زلزله طرح در امتداد y بدون در نظر گرفتن برون مرکزی اتفاقی برابر 700 kN برآورد شده است. براساس این اطلاعات، حداقل مقاومت محوری مورد نیاز این ستون (P_u) به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (فرض کنید فولاد مصرفی از نوع S235 است).

2400 kN (۲)

3020 kN (۱)

1200 kN (۴)

1700 kN (۳)

۶- تیرین (۱)

ابتدا از این نامه ۲۸۰۰ صفحه ۲۵ بند ۳-۱-۳ قسمت ب- ستون در هر دو راستای زلزله

$$E = E_x + 3E_y = 700 + 3 \times 700 = 910 \text{ kN}$$

تحلیل می کنند بنابراین داریم

حال با توجه به صحت فولاد، ضوابط لرزه ای صفحه ۲۵ بند ۱-۳-۱-۵-۱-۱ باید از ترکیب بار

$$E = 1.2 \times 910 = 3 \times 910 = 2730 \text{ kN}$$

زلزله تسبیب یافته استفاده کرد

$$1.2D + L + E = 1.2 \times 200 + 100 + 2730 = 3070 \text{ kN}$$

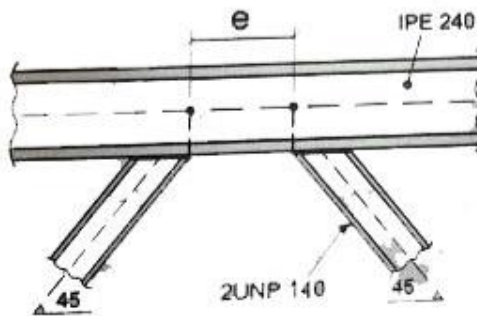
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۷- در شکل روبرو یکی از دهانه‌های یک قاب مهاربندی شده واگرا که در آن مقاطع اعضای مهاربندی از دابل ناودانی 140 تشکیل شده است. نشان داده شده است. چنانچه تیر فاقد نیروی محوری باشد، حداکثر طول تیر پیوند برای آنکه تسلیم برشی حاکم بر مقاومت طراحی تیر پیوند باشد، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ ($F_y = 240 \text{ MPa}$)



1240 mm (۱)

895 mm (۲)

624 mm (۳)

537 mm (۴)

۷- گزینه (۲)

باتوجه به صورت داده‌ها و روابط لرزایی صفحه ۲۳۲ بند ۱۰-۱۲-۱۳

باتوجه به سوال $P_u = 0$ در نتیجه $\frac{P_u}{P_c} < 0.15$

$$V_p < \frac{2M_p}{e} \rightarrow 0.6 \frac{F_y}{J} A_{Iw} < \frac{2F_y Z}{e}$$

از استال IPE 240

$$\begin{cases} Z = 367 \times 10^3 \text{ mm}^3 \\ t_f = 9.8 \text{ mm} \\ t_w = 6.2 \text{ mm} \end{cases}$$

$$A_{Iw} = [240 - 2 \times 9.8] \times 6.2$$

$$0.6 \times [240 - 2 \times 9.8] \times 6.2 < \frac{2 \times 367 \times 10^3}{e} \rightarrow e < 195.2 \text{ mm}$$

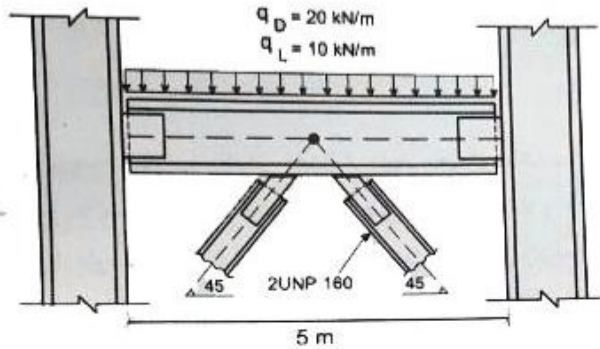
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۸- در شکل روبرو یکی از دهانه‌های یک قاب ساختمانی ساده توام با مهاربندی همگرای ویژه از نوع ۸ و با کاربری مسکونی نشان داده شده است. چنانچه مقدار تنش فشاری مورد انتظار اعضای مهاربندی با مقطع دویل UNP160 ناشی از کماتش برابر $0.9R_yF_y$ فرض شود، حداقل مقاومت خمشی مورد انتظار (M_u) تیر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (تنش تسلیم فولاد اعضای مهاربندی را برابر 240 MPa در نظر بگیرید).



$$M_u = 940 \text{ kN.m (A)}$$

$$M_u = 125 \text{ kN.m (B)}$$

$$M_u = 262 \text{ kN.m (C)}$$

$$M_u = 521 \text{ kN.m (D)}$$

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

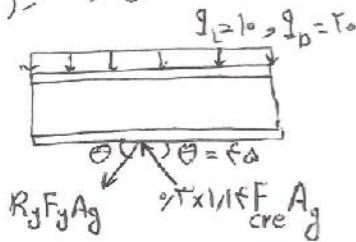
https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۸- تریبل (۱)

با توجه به ضوابط لرزه ای صحت ۱۰ صفحه ۲۲۹ بند ۱۰-۱۱-۱۲ و شکل زیر داریم:



با توجه به جدول صفحه ۱۹۹ $R_y = 1.2$ ندارد

$A_g = 2.4$ از مثال ۱۱-۱۲

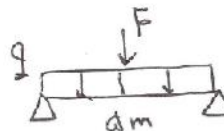
$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow F = [R_y F_y A_g - 2.3 \times 1.14 \times (2.9 R_y F_y) A_g] \sin 45 = 2.49 R_y F_y A_g$$

$$F = 2.49 \times 1.2 \times 2.4 \times [2 \times 2.4] = 977.1376 \text{ kN} = 977.1376 \text{ kN}$$

$$q = 1.2 q_D + q_L = 1.2 \times 20 + 10 = 34 \text{ kN/m}$$

ترکیب بار $1.2q_D + 1.6q_L$ هم تاثیر

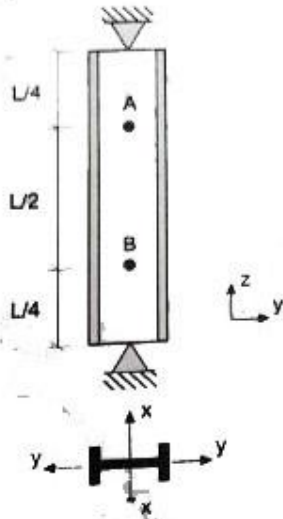
چندانی در مقدار جواب ندارد



$$M_{max} = \frac{FL}{4} + \frac{qL^2}{8} = \frac{977.1376 \times 8}{4} + \frac{34 \times 8^2}{8} = 952.97 \text{ kNm}$$

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

۹- ستون دو سر مفصل نمایش داده شده در شکل زیر دو تکیه‌گاه جانبی عمود بر جان در نقاط A و B دارد. حداقل مقدار I_x برای آنکه کمانش حول محور x تعیین‌کننده نباشد، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (فرض کنید کمانش پیچشی ستون در طراحی کنترل‌کننده نبوده و استفاده از نتایج تحلیل دقیق مدنظر نیست).



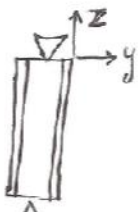
$\frac{1}{2} I_y$ (۱)

I_y (۲)

$2I_y$ (۳)

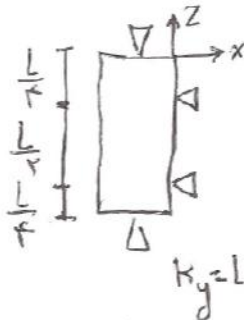
$4I_y$ (۴)

گزینه (۴)



$K_x = 1 \rightarrow \lambda_x = \frac{1 \times L}{r_x}$

$\lambda_y \geq \lambda_x \rightarrow \frac{L}{r_y} \geq \frac{L}{r_x} \rightarrow \frac{r_x}{r_y} \geq 1$



$\lambda_y = \frac{1 \times L}{r_y} = \frac{L}{r_y}$

$\frac{\sqrt{\frac{I_x}{A}}}{2\sqrt{\frac{I_y}{A}}} \geq 1 \rightarrow I_x \geq 4I_y$

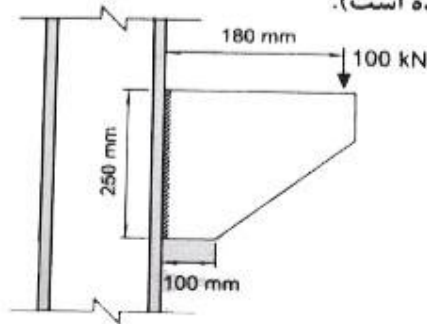
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۱۰- برای اتصال نشان داده شده در شکل زیر بدون توجه به مقاومت موجود فلز پایه و نیز بعد حداقل و حداکثر جوش گوشه، اندازه حداقل محاسباتی ساق جوش بر حسب میلی‌متر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (مقاومت طراحی جوش گوشه در واحد سطح 100 MPa در نظر بگیرید و فرض کنید دو طرف ورق جوش شده است).



9 (۱)

13 (۲)

15 (۳)

18 (۴)

۱۰- بهترین (۲)

فرض $t_e = 1$ حل می‌شود

$$M = 100 \times 180 = 18000 \text{ kN}\cdot\text{mm}$$

$$f_{vy} = \frac{P}{t_e L} = \frac{100 \times 10^3}{1 \times 2 \times 250} = 200 \text{ N/mm}^2$$

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{18000 \times 10^3}{\frac{250^3}{12}} = 144 \text{ N/mm}^2$$

$$f = \sqrt{f_{vy}^2 + f_b^2} \leq \text{ارزش جوش}$$

$$\sqrt{200^2 + 144^2} \leq 100 \times 0.707 \times a \rightarrow a \geq 12.54 \text{ mm} \rightarrow a = 13 \text{ mm}$$

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

۱۱- حداقل مقاومت خمشی مورد نیاز اتصال تیر IPE300 به ستون در قاب خمشی معمولی از فولاد با تنش تسلیم $F_y=240$ MPa و تنش کشش نهایی $F_u=370$ MPa بر حسب kN.m به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

- ۱- 150 ۲- 180 ۳- 200 ۴- 220

الگزینه (۳)

با توجه به ضوابط لرزه‌ای صیحت ۱۰ صفحه ۲۱۳ بند ۱۰-۳-۷-۲ مورد ب داریم

$$M_u = 1,1 R_y M_p = 1,1 \times 1,2 \times 240 \times (628 \times 10^3) = 19895040 \text{ N.mm}$$

$$M_u = 198,9 \text{ kN.m}$$

R_y از جدول ۱۰-۳-۱ صفحه ۱۹۹

از اتصال IPE300 ← $Z = 628 \times 10^3$

۱۲- براساس تحلیل سازه لنگرهای خمشی منفی هر دو انتهای تیری از قاب خمشی مهارشده برای ترکیب بارهای مرده و زنده ضریب‌دار (با ضرایب مربوط به ترکیب بار مرده به اضافه بار زنده) در حدود 225 kN.m به دست آمده است. طول آزاد تیر برابر 8 متر و بار گسترده یکنواخت مرده و زنده طراحی آن به ترتیب برابر 30 kN/m و 15 kN/m می‌باشد. با فرض وجود مهار جانبی کافی برای تیر، برای ترکیب بار مرده و زنده و فقط براساس کنترل مقاومت خمشی تیر کدام مقطع دارای ایمنی کافی و در عین حال اقتصادی‌تر است؟ (فولاد مصرفی دارای تنش تسلیم $F_y = 240$ MPa است).

IPE360 (۲)

IPE400 (۱)

IPB240 (۴)

IPB260 (۳)

(12) گزینه 1 صحیح است.

$$q = 1,2 q_D + 1,6 q_L = 1,2 \times 15 + 1,6 \times 30 = 72$$

$$M_{max}^+ = \frac{q L^2}{24} = \frac{72 \times 8^2}{24} = 192 \text{ kN.m}$$

$$M_u = \max(M^+, M^-) = \max(192, 225) = 225 \text{ kN.m}$$

$$1,9 M_n \geq M_u \Rightarrow 1,9 Z F_y \geq M_u$$

$$\Rightarrow 1,9 \times 240 \cdot Z \geq 225 \times 10^6$$

$$\Rightarrow Z \geq 1,04 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

Z گزینه 1 برابر 1307 و وزن 66.3 kg/m و Z گزینه 2 برابر 1019 و وزن 57.1 kg/m

Z گزینه 3 برابر 1283 و وزن 93 kg/m و Z گزینه 4 برابر 1053 و وزن 83.2 kg/m

گزینه ای که هم Z بیشتری داشته باشد و هم وزن کمتری داشته باشد گزینه 1 می باشد

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۱۳- اگر در یک تیر از قاب خمشی بتن آرمه با شکل پذیری زیاد به طول دهانه آزاد 8 متر لنگرهای خمشی مقاوم محتمل در هریک از دو انتها برابر $800 \text{ kN.m} \pm$ بوده و تیر در طول خود تحت اثر بارهای ثقلی ضریب دار (با ضرایب بار در حضور زلزله) برابر 50 kN/m باشد، مقطع تیر در دو انتها حدوداً برای چه نیروی برشی نهایی باید طراحی شود؟

- (۱) 600 kN (۲) 400 kN
 (۳) 300 kN (۴) 200 kN

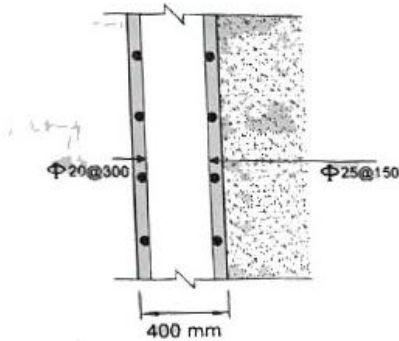
حل سوال ۱۳ - نزنیم صحیح است.

نکات این سمت در جزوه در فصل ضوابط لرزه ای در صفحه ۲۸ گفته شده است و ما این سمت در صفحات ۲۹ و ۳۰ و ۳۱ جزوه همان فصل حل شده است.

$$V_u = \frac{qL}{2} + \frac{M_{pr} + M_{pr}}{L}$$

$$= \frac{50 \times 8}{2} + \frac{800 + 800}{8} = 200 + 200 = 400 \text{ kN}$$

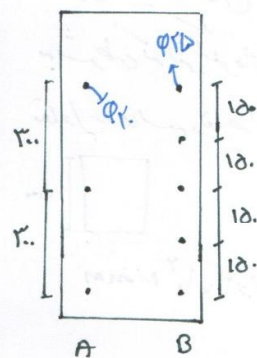
۱۴- شکل روبرو مقطع قائم از یک دیوار حائل را نشان می‌دهد. براساس محاسبات میلگردهای قائم در طرف خاک $\Phi 25@150$ mm و در طرف دیگر $\Phi 20@300$ mm به عنوان میلگرد فشاری انتخاب شده است. برای این دیوار کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



- (۱) محصور کردن میلگردهای قائم با خاموت الزامی است.
- (۲) مقدار میلگردهای قائم محاسباتی بیش از مقدار حداقل آیین‌نامه‌ای بوده و غیرمجاز است.
- (۳) محصور کردن میلگردهای قائم با خاموت از نظر محاسباتی ضرورتی ندارد.
- (۴) محصور کردن میلگردهای قائم الزامی است و از میلگردهای افقی دیوار می‌توان به این منظور استفاده کرد.

حل سؤال ۱۴ - ترتیب صحیح است.

چون فواصل میلگردهای قائم برابریت نباشد پس می‌بایسیم در دو طرف از یک قرصاب کنیم.



برای ردیف A:

$$\frac{\pi}{4} \times 20^2 = 314$$

$$A = \frac{314 \times 1000}{300} = 1047 \text{ mm}^2$$

برای ردیف B:

$$\frac{\pi}{4} \times 25^2 = 490.87$$

$$A = \frac{490.87 \times 1000}{150} = 3272.4$$

$$\rho = \frac{\phi A}{\text{تحات} \times \text{بیشه}} = \frac{1047 + 3272.4}{1000 \times 400} = 0.01079 > 1\%$$

پس با برابری خاموت محصور شود. در فاصله در فصل دیوارها در صورتی که کرده است.

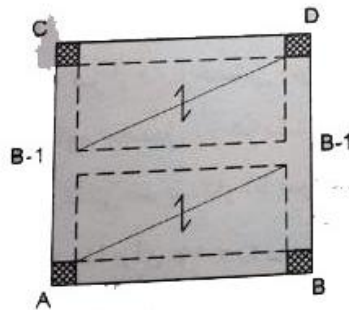
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۱۵- شکل روبرو پلان تیرریزی یک ساختمان بتن آرمه را نشان می‌دهد. تحلیل سازه نشان می‌دهد که T_u (لنگر پیچشی نهایی) ناشی از بارهای ثقلی در تیرهای B-1، 23.5 kN.m است. کمترین لنگر پیچشی نهایی که تیرهای B-1 را می‌توان برای آن طراحی کرد به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (مقطع تیرهای B-1 دارای عرض 400 mm و ارتفاع 500 mm بوده و اثر تعدیل لنگر پیچشی در آنها در اعضای مجاور در نظر گرفته خواهد شد. بتن از رده C25 با سنگدانه‌های معمولی و میلگرد از نوع S400 در نظر گرفته شود).



27.5 kN.m (۱)

23.5 kN.m (۲)

18.5 kN.m (۳)

13.5 kN.m (۴)

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

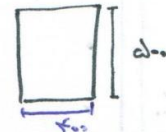
حل سوال ۱۵ - لنگر نهایی صحیح است.

طبق بند ۹-۱۵-۱۱-۲ در موردی که امکان کاهش لنگر پیچشی در اثر بازخورد لنگرهای داخلی در عضوهای از یک ساختمان ناممن موجود باشد؛ می‌توان مقدار T_{cr} را به $T_{cr} = 0.147$ کاهش داد. به شرطی که لنگرهای مجاورش همی تحمل شده عضو در سایر اعضای مجاور با استفاده از روابط تعادل محاسب و در طراحی به کار برنده شود.

$$T_{cr} = 0.147 \phi_c f_c \left(\frac{A_c^2}{P_c} \right)^{1/3}$$

$$= 0.147 \times 0.147 \times \sqrt{25} \left(\frac{(400 \times 500)^2}{2(400 + 500)} \right)^{1/3} = 27.14 \text{ kN.m}$$

$$T_u = 0.147 \times 27.14 = 18.135 \text{ kN.m}$$



برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

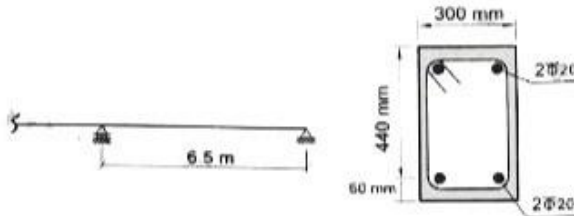
۱۶- در تیر یک ساختمان اداری مطابق شکل زیر، تغییر مکان آبی وسط دهانه برای بارهای مرده برابر $\Delta_D = 9.2 \text{ mm}$ و برای بارهای زنده برابر $\Delta_L = 6.9 \text{ mm}$ براساس تحلیل با سختی مؤثر محاسبه شده است. در صورتیکه بار مرده به عنوان بار دائمی سازه باشد، تغییر شکل کل نهایی وسط دهانه تیر بر حسب میلی‌متر در طول عمر مفید سازه ناشی از بارهای مرده و زنده به کدامیک از موارد زیر نزدیک‌تر است؟ (بتن از رده C25 و میلگرد از نوع S400 فرض شود).

22 (۱)

25 (۲)

31 (۳)

35 (۴)



حل سوال ۱۶) زنده + مرده صحیح است.

چون تغییر شکل ها را در وسط داده است؛ پس فولادها را در بالا قرار دارد و مقدار فولاد نشان به صورت زیر است:

$$\rho = \frac{2 \times \frac{\pi}{4} \times 20^2}{300 \times 240} = \frac{428.13}{13200} = 0.003243$$

$$\lambda = \frac{2}{1 + 50 \times 0.003243} = 1.71$$

همانطور که بار در کلاس بتن شد و در ضریب λ فبره مربوط به فصل تغییر شکل آمده است و حتی که مثال هم حل شد؛

$$\Delta = \Delta_{\text{دائمی ناشی از تغییر شکل}} + \lambda \times \Delta_{\text{دائمی که هم می تواند ناشی هم}} = \Delta_{\text{غیر دائمی باشد}}$$

$$= (9.2 + 6.9) + 1.71 \times 9.2 = 31.912 \approx 31 \text{ mm}$$

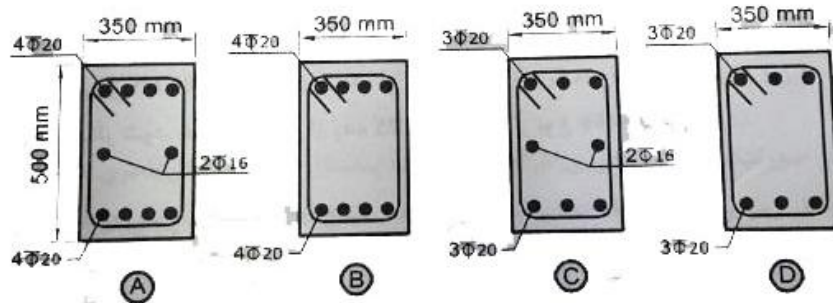
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۱۷- یک تیر بتنی تحت خمش و پیچش قرار دارد. در صورتیکه مساحت آرماتورهای لازم برای خمش در بالا و پایین مقطع برابر $A_s = A'_s = 900 \text{ mm}^2$ و مساحت آرماتورهای طولی لازم برای پیچش برابر $A_L = 1000 \text{ mm}^2$ باشد، کدامیک از فولادگذاری‌های طولی زیر صحیح‌تر است؟ (فاصله خاموت‌ها 100 میلی‌متر و پوشش میلگرد طولی 50 میلی‌متر است).



A (۴)

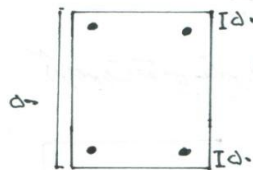
B (۳)

C (۲)

D (۱)

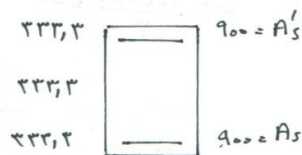
حل سؤال ۱۷- نزدیک به صحیح است.

این تیرت هم کاتلا در خوزه اشاره شده است. (مخوات ۲۸ و ۲۷ ضعیف پرس و میس)
ابتدا باید بررسی کنیم که توان عمل آرماتورهای بالاد با این چقدر است. اگر بیشتر از سه آبات باشد در
مرط ارتعاج تیر میلگرد طولی بیشتر قرار می دهیم

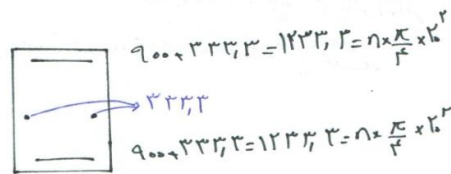


$500 - 2 \times 150 = 200 > 150 \text{ mm}$
پس باید در میان تیر میلگرد طولی بیشتر قرار دهیم. بنابراین
شکل‌های B و C خلط است. برای تقسیم بندی آرماتور
طولی به ۳ منفه تقسیم می شود.

$$\frac{A_L}{3} = \frac{1000}{3} = 333,3$$



⇒



$$n \times \frac{\pi}{4} \times 20^2 = 1233,3 \Rightarrow n = 4,9 \leq 4$$

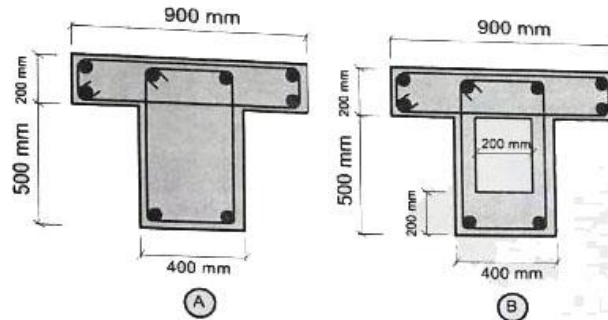
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

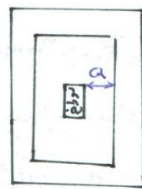
۱۸- در صورت عدم انجام محاسبات دقیق تر و براساس مقررات ملی ساختمان در صورتی که آرمانورگذاری مقاطع زیر یکسان باشد، کدامیک از جملات زیر صحیح تر است؟



- (۱) مقاومت پیچشی نهایی مقطع B از A بیشتر است. مقاومت برشی نهایی مقطع A از B بیشتر است.
- (۲) مقاومت پیچشی نهایی و مقاومت برشی نهایی مقاطع A و B یکسان است.
- (۳) مقاومت پیچشی نهایی مقطع A و B برابر است، مقاومت برشی نهایی مقطع A از مقطع B بیشتر است.
- (۴) مقاومت پیچشی نهایی مقطع A از B بیشتر است، مقاومت برشی نهایی مقطع B از A بیشتر است.

حل سؤال ۱۸ - نرمه صحیح است.

طبق بند ۹-۱۵-۱۴ محبت ۹ که در فزیره در صفحه ۳۴ فصل برش و پیچش آمده است:
 فاصله محورهای (مضام) ثابت سبب پیچش تا مرکز دایره درون مقطع باید کمتر از $\frac{0.5 A_0 h}{P_h}$ باشد.



$$a \geq \frac{0.5 A_0 h}{P_h} = \frac{0.5 \times y}{2(x+y)}$$

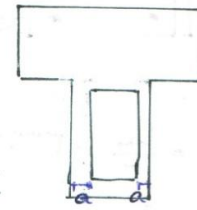
که در صورت تقریب مقادیر x و y را حساب کنیم:

$$x \approx 400 - 2 \times 200 = 0$$

$$y \approx 700 - 2 \times 200 = 300$$

$$a = 100 \geq \frac{0.5 \times 200 \times 700}{2(300)} = 100$$

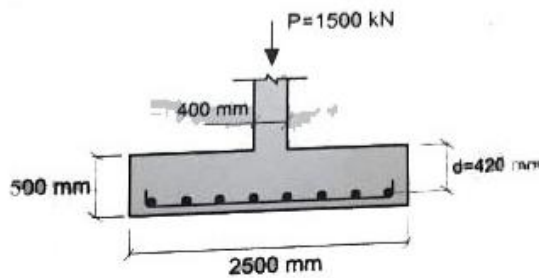
بنابراین سوراخ تأثیری در مقاومت ندارد (مقاومت پیچشی) اما از آنجا که جان سوراخ شده است، مقاومت برش مقطع A بیشتر است.



$$a \approx \frac{400 - 200}{2} = 100$$

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید
https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

۱۹- مقدار آرماتور خمشی لازم در هر راستا برای پی منفرد مربعی شکل زیر تحت بار طراحی ستون بتنی برابر $P_u = 1500 \text{ kN}$ به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ (از وزن پی و بار روی آن صرفنظر شود. همچنین بتن از رده C25 و میلگرد از نوع S400 فرض شود).



$$A_s = 24 \times 10^2 \text{ mm}^2 \quad (1)$$

$$A_s = 19 \times 10^2 \text{ mm}^2 \quad (2)$$

$$A_s = 28 \times 10^2 \text{ mm}^2 \quad (3)$$

$$A_s = 15 \times 10^2 \text{ mm}^2 \quad (4)$$

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

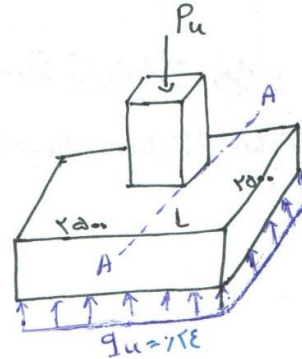
حل سوال ۱۹ - گزینه ۱ صحیح است

$$q_{tu} = \frac{1d_{00} \times 1.3}{2d_{00} \times 2d_{00}} = 0.124$$

$$L = \frac{2d_{00} - 400}{2} = 10d_{00}$$

$$\alpha_1 = 0.18d - 0.100 = 0.15E$$

$$0.18d - 0.100 = 0.15 \times 2d = 0.113$$



در مقطع A-A: $M = q_u \times L \times 0.5 \times \frac{L}{2} = 0.124 \times 10d_{00} \times 2d_{00} \times \frac{10d_{00}}{2} = 330.1 \times 10^7 \text{ N.mm}$

$$A_s \text{ مورد نیاز} = \frac{\alpha_1 \phi_c f_c b d}{\phi_s f_y} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_u}{\alpha_1 \phi_c f_c b d^2}} \right)$$

جزء منفی حذف شود

$$A_s \text{ مورد نیاز} = \frac{0.113 \times 0.75 \times 2d \times 2d_{00} \times 25}{0.18d \times 400} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 330.1 \times 10^7}{0.113 \times 0.75 \times 2d \times 2d_{00} \times 25}} \right)$$

$$= 2395.9 \text{ mm}^2 \approx 2400 \text{ mm}^2$$

... ۵٪ ... جزء منفی حذف شود

$$\rho_{\min} = \frac{1.4 \sqrt{\phi_c f_c}}{\phi_s f_y}$$

$$= \frac{1.4 \sqrt{25 \times 25}}{1.8d \times 400} = 1.189$$

$$A_{s \min} = \rho_{\min} b h = 1.189 \times 2d_{00} \times 50 = 2395.9 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \min} = 2395.9 < A_s = 2400$$

مورد نیاز

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

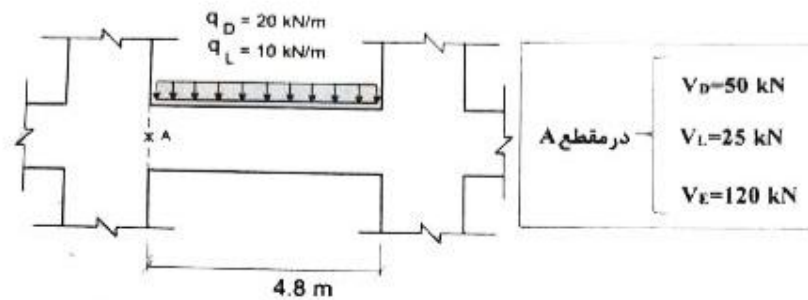
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۲۰- در تیر شکل زیر در یک قاب بتنی با شکل پذیری متوسط مقادیر برش حاصل از تحلیل در نقطه A مشخص است. در صورتیکه لنگرهای مقاوم اسمی تیر در هر دو انتهای آن برابر $M_u = \pm 520 \text{ kN.m}$ باشد، مقدار برش طراحی حداقل در نقطه A به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (بتن از رده C25 و میلگرد از نوع S400 فرض شود).



$V_u = 181 \text{ kN}$ (۱)

$V_u = 217 \text{ kN}$ (۲)

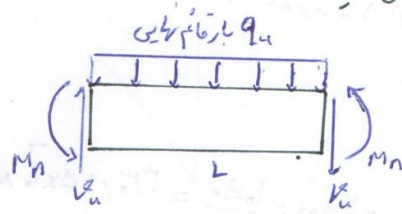
$V_u = 282 \text{ kN}$ (۳)

$V_u = 293 \text{ kN}$ (۴)

گزینه 3 صحیح است.

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

دانشجو در درک لنگر مثبت و منفی اشتباه کرده و در محاسبه V_u به صورت زیر بدست می آید:



$$V_u = \frac{q_u L}{2} + \frac{M_{ن} + M_{پ}}{L}$$

برش همواره در جهت مثبت قرار گرفته است.

ترکیب بحرانی هم در لنگر در آن شرکت دارد: $D + 1.2L + 1.2 \times 0.7E$

بنابراین برش استاتیکی نامی از $D + 1.2L$ است.

«تاب این سوال در ضوابط لرزه ای فوق در بارها ذکر و حل شده است»

$$\text{برش استاتیکی} = V_D + 1.2 V_L = 50 + 1.2 \times 25 = 80 \text{ kN}$$

$$V_u = 80 + \frac{520 + 520}{4.8} = 297.7 \text{ kN}$$

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

از طرفی در همان صفحه جزوه هم اشاره شد که اگر نیروی زلزله را دو برابر کنیم یک V_u دیگر می دهد که در نهایت کوچکترین V_u ملاک است.

$$V_D + 1.2V_L + 1.2(0.7 \times 2V_E) = 50 + 1.2 \times 25 + 1.2 \times 0.7 \times 2 \times 120$$

$$= 281.6 \text{ KN}$$

$$V_u = \min(296.6, 281.6) = 281.6 \text{ KN}$$

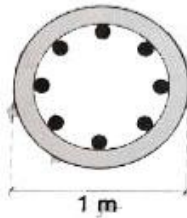
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۲۱- یک شمع کششی درجا با مقطع دایره‌ای به قطر یک متر تحت نیروی بالابرنده نهایی برابر $N_u = 1100 \text{ kN}$ قرار دارد. مقدار مساحت آرماتورهای لازم طولی در آن برحسب میلی‌مترمربع به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (بتن از رده C25 و میلگرد از نوع S400 فرض شود).



- (۱) 3235
- (۲) 3925
- (۳) 5233
- (۴) 7850

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

حل سوال (۲۱) گزینه ۱ صحیح است.

چون در سوال بحث شمع مقطع کششی است و مقدار میلگرد هم را می‌خواهیم باید حواسمان بهم

شمع باشد. طبق جزوه با روش متعارف (صفحه ۲۴ و ۲۵) هر شمع به صورت زیر است

$$0.1 \leq \rho \leq 0.8 \quad \text{تعارف}$$

$$0.5 \leq \rho \leq 0.8 \quad \text{تعارف}$$

در این سوال قطر $780 \text{ mm} = 1000 \text{ mm}$ می‌باشد

$$A_s \text{ حداقل شمع} = 0.05 \times \frac{\pi}{4} \times 1000^2 = 392700 \text{ mm}^2$$

$$A_s \text{ حداکثر شمع} = 0.8 \times \frac{\pi}{4} \times 1000^2 = 628320 \text{ mm}^2$$

از طرفی شمع تحت کشش قرار دارد. در فرض ستون در جزوه قوانین که کل کشش را میلگردها باید تحمل کنند

$$T_u = A_s \phi_s F_y \quad \text{فرض ستون صفحات صاف}$$

$$1100 \times 10^3 = A_s \times 0.8 \times 400 \quad A_s = 337500 \text{ mm}^2$$

این مقدار از مقدار حداقل کمتر است

$$A_s = 392700 \text{ mm}^2$$

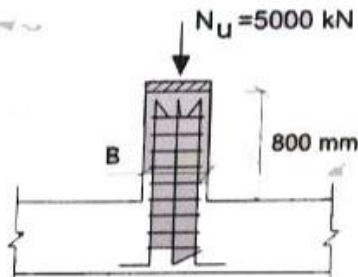
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس مؤسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

- ۲۲- در صورتیکه نیروی محوری طراحی برای یک پدستال بتنی با شکل پذیرگی معمولی مطابق شکل زیر برابر $N_u = 5000 \text{ kN}$ باشد، حداقل بعد مقطع این پدستال مربعی برحسب میلی‌متر به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (بتن از رده C25 و میلگرد از نوع S340 فرض شود).



B = 690 (۱)

B = 425 (۲)

B = 530 (۳)

B = 460 (۴)

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

حل ۲۲) گزینش [مسیح است]
 حداقل درجه آرماتور طول ستون ۰.۱ و حداکثر ۰.۸ میباشد. برای این که گزینش صحیح
 در ستون را بدست آوریم مابین ماکسیمم را افزاینده استفاده می‌کنیم

$$\rho = 0.8 = \frac{A_s}{A_g} \iff A_s = 0.8 A_g$$

$$P_r = 0.8 [\alpha_1 \phi_c F_c (A_g - A_s) + A_s \phi_s F_y] \geq P_u$$

$$F_c = 28 \implies \alpha_1 = 0.85$$

$$P_r = 0.8 [0.85 \times 0.85 \times 28 (A_g - 0.8 A_g) + 0.8 A_g \times 0.85 \times 250] \geq 5000 \times 10^3$$

$$= 0.8 [12,18 A_g + 17,12 A_g] \geq 5000 \times 10^3$$

$$= 29,30 A_g \geq 5000 \times 10^3$$

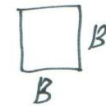
$$A_g = 170 \text{ cm}^2 \implies B^2 = 177 \text{ cm}^2$$

$$B = 421 \text{ mm}$$

از طرفی مابین لاغرترین پستال را چگونگی

$$\frac{kL}{r_{min}} \leq 22 \implies \frac{2 \times 4000}{\frac{B}{\sqrt{3}}} \leq 22$$

$$251 \leq B \text{ ok}$$



$$r_{min} = \frac{B}{\sqrt{3}}$$

بنابراین $B = 425$ مترمربع

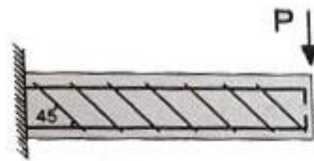
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

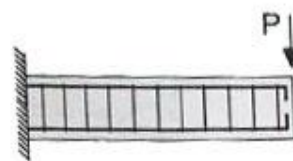
در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس مؤسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۲۳- در یک تیر بتنی طره‌ای برای مقاوم نمودن تیر در مقابل نیروی برشی از آرماتورگذاری برشی مطابق شکل‌های زیر استفاده شده است. با فرض یکسان بودن S_n و f_{yv} در هر دو حالت، نسبت نیروهای برشی مقاوم تأمین شده توسط آرماتورهای در حالت (a) به نیروی برشی مقاوم تأمین شده توسط آرماتورهای در حالت (b) به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (مقادیر آرماتورهای مصرفی در حد قابل قبول است و راستای نیروی P همواره به سمت پایین است).



a



b

2.0 (۱)

1.4 (۲)

1.0 (۳)

0.7 (۴)

حل سوال ۲۳، نسبت به همه صحیح است.

مشابه این سوال در خیزه کلاس حل شده است و در امتحان گذشته هم آمده است.

$$\frac{V_{sa}}{V_{sb}} = \frac{\frac{A_{sv}}{s} \phi_s f_{yv} d (\sin 45^\circ + \cos 45^\circ)}{\frac{A_{sv}}{s} \phi_s f_{yv} d} = \sqrt{2} = 1.41$$

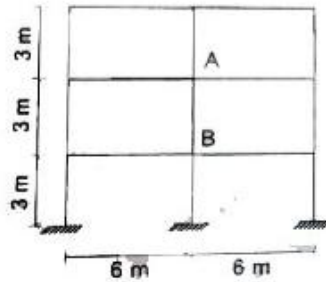
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۲۴- در یک قاب بتن آرمه، در صورتیکه ابعاد مقطع تمام ستون‌ها 400×400 میلی‌متر و تمام تیرها 400×600 میلی‌متر ($h = 600 \text{ mm}$, $b = 400 \text{ mm}$) باشد، ضریب طول مؤثر ستون AB در صفحه قاب به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (قاب مهارنشده فرض شود و استفاده از نتایج تحلیل دقیق مدنظر نیست).



1.10 (۱)

1.20 (۲)

1.30 (۳)

1.40 (۴)

حل سوال ۲۴) گزینه ۳ صحیح است

نکات مربوط به این سوال در صفحات ۱۱ و ۱۲ از جزوه فصل ستون آمده است برای محاسبه کاسترن نیاز به ψ و ψ_m اینس تیرها و ستون‌ها داریم. در صفحه ۲۳ ضریب ترک خوردگی ستون و تیر ارائه شده است. چون ما یک مهارنشده است ستون در ۱۷ و تیر در ۳۵ ضریب ترک خوردگی.

$$\psi_A = \frac{\sum \frac{EI}{L}}{\sum \frac{EI}{L} \text{ تیرها}}$$

$$\psi_A = \frac{\frac{1}{L=3} \times \left(\frac{1}{12} \times 400 \times 400^3 \right) \times 2 \times 17}{\frac{1}{L=6} \times \left(\frac{1}{12} \times 400 \times 600^3 \right) \times 2 \times 35} = 4 \left(\frac{400}{600} \right)^3 = 1,185$$

$$\psi_A = \psi_B \implies \psi_m = \frac{\psi_A + \psi_B}{2} = \frac{1,185 + 1,185}{2} = 1,185$$

$$\psi_m = 1,185 < 2 \quad \text{طبق جزوه}$$

$$k_{AB} = (1 - 0,5 \psi_m) \sqrt{1 + \psi_m} = (1 - 0,5 \times 1,185) (\sqrt{1 + 1,185}) = 1,49$$

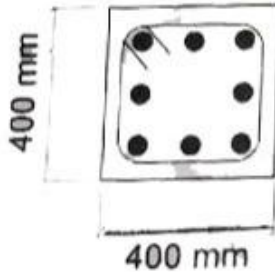
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس مؤسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۲۵- در یک مقطع بتن آرمه به ابعاد خارجی 400×400 میلی متر در صورتیکه آرماتور طولی 8 Φ 16 و پوشش بتن روی آرماتورهای عرضی (10@150 mm/c) برابر 40 میلی متر و تنش جاری شدن آرماتورهای طولی و عرضی برابر 340 MPa باشد، لنگر پیچشی مقاوم تأمین شده توسط خاموت پیچشی بر حسب کیلونیوتن متر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



- 30 (۱)
- 27 (۲)
- 25 (۳)
- 20 (۴)

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

حل سوال ۲۵ - نزدیکترین ۳ صحیح است.

نکات این سمت که مارجی مکرر شده است در صفحات ۲۳ الی ۲۶ فصل برش و پیچش آمده است. برای محاسبه T_s نیاز به x و y داریم:

$$x = 400 - 2 \times 40 - 10 = 310$$

$$y = 400 - 2 \times 40 - 10 = 310$$

\Rightarrow قطر صوت - پوشش ۲ - عرض ۶۰ $x =$

$$T_s = 2 \frac{A_s E_s}{s} \times 0.185 x y \phi_s f_y = 2 \times \frac{\pi \times 1.2^2}{4} \times 0.185 \times 310 \times 310 \times 0.185 \times 340$$

$$= 22172 \times 10^7 \text{ N.m.m} = 22 \text{ kN.m}$$

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۲۶- یک عضو بتن آرمه با مقطع مستطیلی شکل ($d = 600 \text{ mm}$, $b = 400 \text{ mm}$) و دارای $8\Phi 20$ به عنوان آرماتور کششی به طور همزمان تحت اثر لنگر خمشی $M_u = 120 \text{ kN.m}$ و نیروی برشی $V_u = 240 \text{ kN}$ قرار دارد. در صورتیکه نوع بتن C20 و رده فولاد S400 باشد، مقدار نیروی برشی تأمین شده توسط بتن بر حسب کیلونیوتن با جزئیات دقیق تر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

- (۱) 184 (۲) 156 (۳) 169 (۴) 163

حل سوال ۲۶ - گزینه ۱ صحیح است.

این ستت بسیار تکرار بوده است و عوامل دو مثال مشابه این ستت در صفحه یافزده فصل برش و پیچش آورده است. بی دانستم وقت منقطع شد برش و تنش تکرار کرد و صد بار یا دمتق از رابطه زیر به دست می آید:

$$\frac{V_u d}{M_u} \leq 1 \Rightarrow \frac{240 \times 10^3 \times 600}{120 \times 10^6} = 1.2 \neq 1 \Rightarrow \frac{V_u d}{M_u} = 1$$

$$V_c = (0.19 \phi_c \sqrt{f_c} (1 + 12 \rho_w \frac{V_u d}{M_u})) b_w d \leq 0.32 \phi_c \sqrt{f_c} b_w d$$

$$\rho_w = \frac{A_s}{b_w d} = \frac{A \times \frac{\pi}{4} \times 20^2}{400 \times 600} = 0.1066$$

$$V_c = (0.19 \times 0.4 \times \sqrt{20} \times (1 + 12 \times 0.1066 \times 1)) \times 400 \times 600 \leq 0.32 \times 0.4 \times \sqrt{20} \times 400 \times 600$$

$$= 172,571 \leq 44,17$$

۲۷- شالوده منفرد با بتن از رده C30 را در نظر بگیرید. اگر در نظر باشد که از بتن C25 استفاده شده و ابعاد پلان شالوده تغییر داده نشود، مقدار عمق مؤثر d (فاصله دورترین تار فشاری تا مرکز سطح آرماتور کششی) حدوداً چند درصد اضافه شود که نیروی برشی مقاوم تأمین شده یک طرفه توسط بتن از طرح اولیه کمتر نشود؟ (از رابطه ساده تر مقاومت برشی استفاده شود).

20 (۴)

12 (۳)

10 (۲)

5 (۱)

حل سؤال ۲۷ - گزینه ۱ صحیح است.

روابط برش یک طرفه در منفرد V_c حاصل دالها در جزوه کلاس گفته شده است. این قسمت برای اولین بار سؤال آمده است. همانطور که در جزوه هم اشاره شده است مقاومت برش یک طرفه بتن از رابطه زیر به دست می آید:

$$V_c = 0.12 \phi_c \sqrt{f_c} b d$$

ϕ_c و b ثابت هستند.

$$\text{حالت اول } V_c > V_{c2} \Rightarrow \sqrt{f_{c2}} d_2 \geq \sqrt{f_{c1}} d_1$$

$$\sqrt{25} d_2 \geq \sqrt{30} d_1$$

$$\frac{d_2}{d_1} \geq \frac{\sqrt{30}}{\sqrt{25}} = 1.095$$

$$1.095 \times 100 = 95\% \quad \text{اگر این}$$

۲۸- در یک تیر بتن مسلح با مقطع $400 \times 600 \text{ mm}$ ، به ترتیب حداکثر و حداقل آرماتورهای خمشی برحسب میلی مترمربع به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ ($d = 530 \text{ mm}$) آرماتورها از نوع S400 و بتن از رده C30 فرض شود.

(۱) 700 و 5300

(۲) 650 و 5400

(۳) 750 و 5600

(۴) 800 و 5700

گزینه؟ صحیح است به نظر می‌آید منظور طراح گزینه 3 باشد

این سوال هم تکرار شده باشد و هم نکات مهم است مثلاً آن در صفحات ۲۷، ۲۹ جزوه فصل اعضای خمشی آورده است.

$$P_{min} = \frac{1.4}{f_y} = \frac{1.4}{f_c} = 0.003d \quad \leftarrow \quad f_c = 31 \leq 31.36 \quad \text{اکثر}$$

$$A_{smin} = P_{min} \times b \times d = 0.003d \times 400 \times 530 = 742$$

$$f_c = 30 \Rightarrow \alpha_1 = 0.8d - 0.001d \times 30 = 0.8d$$

$$\beta_1 = 0.97 - 0.002d \times 30 = 0.89d$$

$$P_{max} = \alpha_1 \beta_1 \frac{f_c f_c}{f_y f_y} + \frac{\epsilon_{cu}}{\epsilon_{cu} + 0.004} = 0.8d \times 0.89d \times \frac{0.4d \times 30}{0.8d \times 500} + \frac{0.003d}{0.003d + 0.004}$$

$$P_{max} = 0.0192$$

$$A_{smax} = P_{max} \cdot b \cdot d = 0.0192 \times 400 \times 530 = 418$$

اعداد زیر نیز مناسب نمی‌باشند

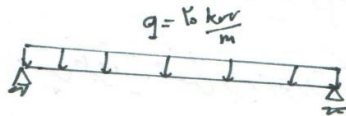
۲۹- مقطع تیر بتن مسلح با تکیه‌گاه‌های ساده به طول دهانه 8 متر دارای ممان اینرسی ترک نخورده برابر $I_e = 120 \times 10^8 \text{ mm}^4$ و ممان اینرسی مقطع ترک‌خورده برابر $I_{er} = 50 \times 10^8 \text{ mm}^4$ می‌باشد. تیر تحت بار مرده گسترده یکنواخت 20 kN/m (شامل وزن تیر) دارای جابجایی قائم آنی در وسط تیر برابر 8 mm می‌باشد. اگر بار مرده گسترده یکنواخت به دو برابر افزایش یابد، جابجایی آنی (ارتجاعی) تیر به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (لنگر خمشی نظیر ترک‌خوردگی مقطع تیر برابر $M_{cr} = 80 \text{ kN.m}$ فرض شود).

- (۱) 20.0 میلی‌متر
- (۲) 18.5 میلی‌متر
- (۳) 17.5 میلی‌متر
- (۴) 16.0 میلی‌متر

حل سؤال ۲۹ - لزوم I_e صحیح است.

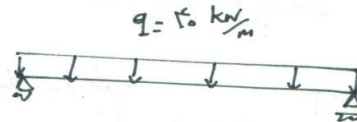
مانطور که در فصل ۱ مبحث ۵ جزوه اشاره شد بر این مبنی که محاسبات ساده و مقدار معادل انبریس موثر از رابطه زیر بدست می آید:

$$I_e = I_{cr} + (I_g - I_{cr}) \left(\frac{M_{cr}}{M_{max}} \right)^2 \leq I_g$$



حالت اول

$$M_{max} = \frac{qL^2}{8} = \frac{40 \times 8^2}{8} = 160 \text{ kN.m}$$



حالت دوم

$$M_{max} = \frac{qL^2}{8} = \frac{40 \times 8^2}{8} = 320 \text{ kN.m}$$

$$\Delta = \frac{5qL^4}{384EI_e}$$

خیز آن تیر در ساده به صورت زیر است:

در این سؤال q و I_e تغییر می کنند و مقادیر ثابت هستند.

$$\frac{\Delta_{\text{حالت دوم}}}{\Delta_{\text{حالت اول}}} = \frac{\left(\frac{q}{I_e} \right)_{\text{دوم}}}{\left(\frac{q}{I_e} \right)_{\text{اول}}}$$

$$I_e \text{ حالت اول} = 50 \times 10^8 + (120 \times 10^8 - 50 \times 10^8) \left(\frac{160}{320} \right)^2 = 51.75 \times 10^8 \leq 120 \times 10^8$$

$$I_e \text{ حالت دوم} = 50 \times 10^8 + (120 \times 10^8 - 50 \times 10^8) \left(\frac{160}{320} \right)^2 = 51.75 \times 10^8 \leq 120 \times 10^8$$

$$\Delta_{\text{حالت اول}} = \frac{40}{51.75 \times 10^8} = \frac{40 \times 51.75}{20 \times 51.75}$$

$$\Delta_{\text{حالت اول}} = 181.4 \text{ mm}$$

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

- ۳۰- در مورد تعدادی از ستون‌های یک ساختمان دوطبقه بتن آرمه با شکل پذیری زیاد، که ضابطه: ستون قوی تیر ضعیف را ارضا نمی‌کنند، کدام عبارت صحیح است؟
- ۱) قطعاً اشکال دارد و در سازه‌های با شکل پذیر زیاد مقاومت خمشی ستون‌ها باید حداقل نصف مقاومت خمشی تیرها باشد.
 - ۲) اشکالی ندارد، مشروط بر اینکه در تمام طول آن ستون‌ها از میلگردگذاری عرضی ویژه استفاده شود.
 - ۳) رعایت ضابطه فوق در شکل پذیری زیاد برای تمام ستون‌ها الزامی است.
 - ۴) رعایت ضابطه فوق در سازه‌های با شکل پذیری زیاد الزامی نیست.

حل سؤال ۳۰ - گزینه ۱ صحیح است.

این نکته دقتاً در پاراکراف دوم جزوه در فصل ضوابط لرزه‌ای در صفحه ۱۵ آکده است. این نکته برای لزوم بارشکل آکده است.

چنانچه ستون‌های قاب‌های یک طبقه در دو طبقه و نیز ستون‌های طبقه آخر در قاب‌های چند طبقه می‌توانند ضابطه $\sum M_c \geq 1.2 \sum M_e$ در ستون‌های توییر ضعیف را از آنها نهند و هر برآیند در تمام طول دارای میلگردگذاری عرضی ویژه باشد.

نبرهای ۹-۲۳-۴-۲-۳-۴-۳-۹-۲۳-۴-۲-۴-۴

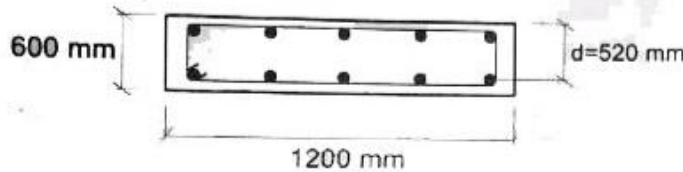
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۳۱- شکل زیر مقطعی از یک شالوده نواری که هم در بالا و هم در پایین آن از $4\Phi 16$ (طولی) استفاده شده است را نشان می‌دهد. حداکثر لنگر خمشی نهایی (M_u) قابل قبول برای این مقطع به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (بتن از رده C25 و میلگرد از نوع S400 فرض شود).



130 kN.m (۱)

150 kN.m (۲)

170 kN.m (۳)

250 kN.m (۴)

حل سؤال ۳۱ - لنگر ۳ صحیح است.

بگیر از راحت‌ترین بخش مای فعل بخش مایم ظرفیت خمشی است. ابتدا بررسی می‌کنیم مقطع نرم است یا تندر:

$$A_{s,b} = 0.018 b d = 0.018 \times 600 \times 520 = 11232$$

$$A_s = d \times \frac{\pi}{4} \times 16^2 = 1005$$

مقطع نرم می‌باشد.

سپس ظرفیت خمشی را به صورت تک‌اگره حساب می‌کنیم.

$$\alpha_1 = 0.1813$$

$$a = \frac{A_s \phi_s f_y}{\alpha_1 \phi_c f_c b} = \frac{1005 \times 0.85 \times 250}{0.1813 \times 0.76 \times 25 \times 600} = 21.55$$

$$M_r = A_s \phi_s f_y \left(d - \frac{a}{2} \right) = 1005 \times 0.85 \times 250 \left(520 - \frac{21.55}{2} \right)$$

$$= 174 \times 10^6 \text{ N.mm} = 174 \text{ kN.m}$$

مشابه‌ترین سؤال در فصل اعضای خمشی در صفحه ۲۳ جزوه حل شده است.

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۳۲- در نظر است یک ساختمان با بلوک سیمانی دو طبقه محصور شده با کلاف (بدون زیر زمین) به ابعاد 25×25 متر در شهر اهر استان آذربایجان شرقی ساخته شود. چنانچه دیوارهای به کار رفته در هر دو راستای ساختمان کاملاً مشابه هم باشند، در کل این ساختمان حداقل چند مترمربع از فضای طبقه اول را باید به دیوار سازه‌ای اختصاص داد؟ (گزینه نزدیک را انتخاب نمایید).

(۱) 62.5 مترمربع

(۲) 75 مترمربع

(۳) 100 مترمربع

(۴) 125 مترمربع

پاسخ: ۴ (گزینه ۴)

با توجه به پوسته آیین‌نامه ۲۸۰۰، اهر در مرتبه زلزله خفیفی زیاد قرار دارد
با توجه به جدول صفحه ۱۵ صحت ۸، حداقل دیوار سیمی در طبقه اول در ساختمان بلوک سیمانی
در هر جهت حداقل ۱۰ درصدی باشد

$$\text{حداقل دیوار سیمی در هر جهت} = 0.1 \times [25 \times 25] = 62.5 \text{ m}^2$$

$$\text{کل مقدار دیوار} = 2 \times 62.5 = 125 \text{ m}^2$$

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

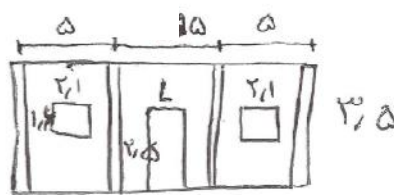
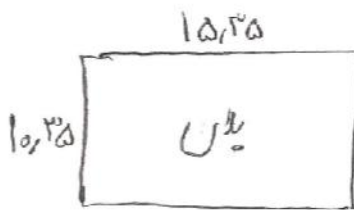
در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتماً نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

۳۳- در شهر گرمسار در ساخت یک فروشگاه یک طبقه مستطیل شکل به ارتفاع 3.5 متر و به طول 15.35 متر در جهت شرقی - غربی و عرض 10.35 متر در جهت شمالی - جنوبی قرار است از سیستم مصالح بنایی کلاف دار استفاده شود. دیوارهای چهارطرف آجری به عرض 350 میلی متر بوده و در محل تلاقی محورها چهار دیوار در چهار گوشه کلاف قائم بتن در نظر گرفته شده و کلاف های بتنی با مقطع 200×200 میلی متر نیز به فواصل محور تا محور 5 متر در داخل دیوارها قرار خواهد داشت. در ضلع شمالی سه پنجره به طول 2.1 متر و ارتفاع 1.6 متر به طور قرینه و در وسط ضلع جنوبی در ورودی به ارتفاع 2.5 متر در نظر گرفته شده است. همچنین در ضلع جنوبی دو پنجره مشابه پنجره های ضلع شمالی نیز در دو طرف در بین کلاف های قائم به صورت متقارن قرار خواهند داشت. حداکثر طول بازشوی در حدوداً چند متر می تواند باشد؟ (فروشگاه فاقد دیوارهای داخلی بوده و بدون زیرزمین می باشد).

- 1.8 (۱) 2.0 (۲) 2.2 (۳) 2.5 (۴)



$$A_{\text{بازشو}} \leq \frac{1}{10} hL \rightarrow 2.1L \leq \frac{1}{10} \times 10.35 \times 5$$

$$L \leq 2.13m$$

$$L \leq \frac{1}{4} \times 5 = 2.15m$$

گرمسار در پهنه زلزله خیزی زیاد قرار دارد و به همین جهت در محاسبه حداکثر دیواربندی در هر

جنب باید سه در هر دو می باشد

$$L = \frac{[15.35 \times 2 - 5 \times 2.1 - L] \times 2.1}{15.35 \times 10.35} \rightarrow L = 2.04m$$

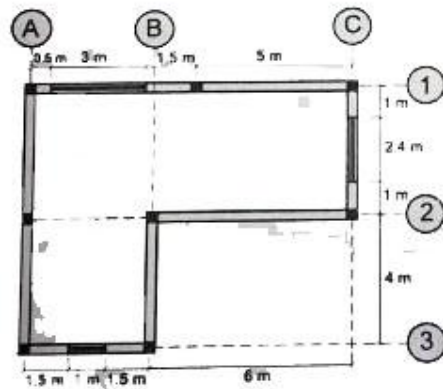
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۳۴- پلان زیر مربوط به یک ساختمان بتانی یک طبقه محصورشده با کلاف و دارای ارتفاع 3.4 متر است. در این شکل موقعیت کلاف‌های قائم و بازشوها نمایش داده شده است. حداقل در چند مورد ضوابط مربوط به ساختمان‌های بتانی محصورشده با کلاف رعایت نشده است؟ (همه دیوارها باربر هستند).



۱) دو مورد

۲) سه مورد

۳) چهار مورد

۴) پنج مورد

گزینه 4 صحیح است

در محور 2، طول دیوار آزاد 6 متر است که باید کلاف گذاشته شود در محور C، طول بازشو بیشتر از نصف طول دیوار است. در محور 1، طول بازشو بیشتر از $2/5$ متر طول دارد که باید در طرفین کلاف قائم گذاشته شود. در محور 1 فاصله بازشوی 3 متری از ابتدای دیوار کمتر از 75 سانتیمتر است (50 سانتیمتر در شکل) و بنابراین نیاز به کلاف قائم دارد. سازه از یک جهت دارای پیش آمدگی هست و نیاز به درز انقطاع دارد

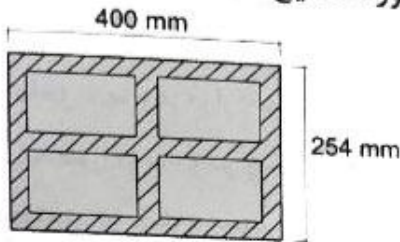
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۳۵- برای احداث یک ساختمان دوطبقه با مصالح بنایی در شهر کرمان، پیمانکار استفاده از بلوک‌های سیمانی توخالی با مقطع نشان داده شده را پیشنهاد داده است. ضخامت تمام جداره‌های داخلی و خارجی (پوسته و جان) این بلوک 35 میلی‌متر است. با رعایت الزامات استانداردهای معتبر، کدامیک از گزینه‌های زیر در این مورد صحیح است؟



- ۱) استفاده از این بلوک فقط در دیوارهای غیرسازه‌ای مجاز است.
- ۲) استفاده از این بلوک در تمام دیوارها مجاز است.
- ۳) استفاده از این بلوک در هیچ دیواری مجاز نیست.
- ۴) استفاده از این بلوک فقط در سازه‌های بنایی مسلح مجاز است.

گزینه 1 صحیح است

سؤال ۳۵ محاسبات:

کرمان لرزه خیزی خیلی زیاد است.
طبق بند ۸-۲-۲-۴-۲-۱۲ امیدواریم کنیم که آگای در مصالح بنایی توخالی نوع ۱ یا ۲ است.
طبق مورد ۱ بند فوق استفاده از واحد مصالح بنایی توخالی نوع ۲ در دیوار در غیر سازه‌ها مجاز است.

$$\begin{aligned} 295 &= 400 - 2 \times 35 & \text{حاصل طول مفیاتی خالص} \\ 129 &= 254 - 2 \times 35 & \text{حاصل عرض مفیاتی خالص} \end{aligned}$$

$$\frac{\text{حجم مفیاتی خالص}}{\text{حجم کل}} = \frac{\text{ارتفاع بلوک} \times \text{مساحت مفیاتی خالص}}{\text{ارتفاع بلوک} \times \text{مساحت کل}} = \frac{295 \times 129}{400 \times 254} = 0.43 \rightarrow \frac{43\%}{\text{مقاومت}}$$

باتوجه به جدول ۸-۲-۲-۱۱-۸؛ و باتوجه به نوع دیوار که بلوک سیمانی است نسبت حجم مفیاتی خالص به حجم کل ۴۳٪

است بنابراین بلوک نوع 1 است اما از طرفی چون مجموع ضخامت جان‌ها و پوسته‌ها بیشتر از 20 درصد و کمتر از 30 درصد می‌شود بنابراین بلوک نوع 2 میشود و در این حالت بدترین بلوک ملاک است. پس بلوک نوع 2 جواب نهایی است.

$$20\% < \frac{3 \times 35}{400} = 0.2625 < 30\%$$

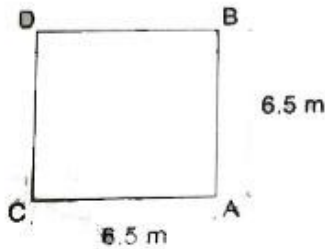
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۳۶- ابعاد شالوده منفرد برای یک جرثقیل برجی، براساس ترکیبات بار طراحی به روش تنش مجاز و با این فرض که در ترکیب بار کنترل کننده، تنش زیر پی در ضلع CD برابر با صفر و در ضلع AB برابر 250 kPa باشد، 6.5×6.5×1.6 متر اعلام شده است. اگر در عمل ابعاد پی اجرا شده 7.5×7.5×1.6 متر باشد، تنش حداکثر در زیر پی، تحت ترکیب بارگذاری کنترل کننده موردنظر به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر خواهد بود؟ (ضریب بار مرده در ترکیب بحرانی موردنظر برابر واحد و وزن مخصوص بتن 25 kN/m³ فرض شده و از وزن خاک روی پی صرفنظر شود. توزیع تنش در زیر پی خطی و نیروی برشی در پای ستون‌های جرثقیل ناچیز فرض شود).



- 288 kPa (۱)
- 217 kPa (۲)
- 185 kPa (۳)
- 148 kPa (۴)

گزینه ۳ صحیح است

$$q_{\max} + q_{\min} = \frac{P}{A}$$

$$250 + 0 = \frac{P}{6.5^2} \Rightarrow P = 5281.25 \text{ kN}$$

$$q_{\max} = \frac{P}{A} + \frac{M}{S} \Rightarrow 250 = 125 + \frac{M}{\frac{1}{4} \times 6.5^3} \Rightarrow M = 5721.45$$

در پی جبریم از آنجایی که پی بازم مربعی است و مقادیر تغییراتی که زیر ابعاد مرز ستون و مرز پی تغییر نمی‌کند اما وزن پی به مقدار 56. که به مقدار P با امانت شود. در ادامه تنش در پی جبریم برابر است با:

$$q_{\max} = \frac{5281.25 + 56}{6.5^2} + \frac{5721.45}{\frac{1}{4} \times 6.5^3} = 185.2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۳۷- مقادیر اولیه نشست مجاز یکنواخت تحت بارگذاری استاتیکی و حداقل ضریب اطمینان به روش تنش مجاز برای واژگونی یک پی منفرد روی خاک ماسه‌ای در شرایط استاتیکی به ترتیب برابر است با:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| (۱) 25 میلی‌متر و 2 | (۲) 25 میلی‌متر و 3 |
| (۳) 20 میلی‌متر و 2 | (۴) 20 میلی‌متر و 3 |

گزینه 1 صحیح است.

مبحث 7 جدول صفحه 28 و 29 و جدول صفحه 29 مراجعه شود

۳۸- برای اولین لایه زمین از تراز شروع فونداسیون عمیق به عمق ده متر ظرفیت برشی باربری متوسط جداره شمع که از روش تحلیلی به دست آمده است برابر 15 kPa و پس از آن برای عمق تا 25 متری از شروع شمع ظرفیت باربری جداره شمع برابر 20 kPa برآورده شده است. شمع از نوع بتنی درجاریز به قطر 800 میلی متر می باشد. اگر حداکثر بار قائم فشاری در شرایط استاتیکی با روش تنش مجاز برابر 240 kN برای شمع محاسبه شده باشد، حداقل طول قابل قبول شمع برحسب متر به کدام مقدار نزدیک تر خواهد بود؟ (در محاسبات از وزن شمع و مقاومت نوک آن صرف نظر نمایید).

- 1) 11.6 2) 12.7 3) 21.6 4) 25

گزینه 3 صحیح است.

$$R_s = \sum q_{si} A_{si} = \pi D L_1 \times 15 + \pi D L_2 \times 20$$

$$= \pi \times 0.8 \times 10 \times 15 + \pi \times 0.8 L_2 \times 20$$

$$\frac{R_s}{F_s} = 240 \rightarrow \frac{\pi \times 0.8 \times 10 \times 15 + \pi \times 0.8 L_2 \times 20}{4} = 240$$

$$L_2 = 11.6$$

طول شمع برابر $21/6 = 11/6 + 10$ متر است

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۳۹- برای شرایط استاتیکی و لرزه‌ای سازه‌های نگهبان با دیوارهای وزنی، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

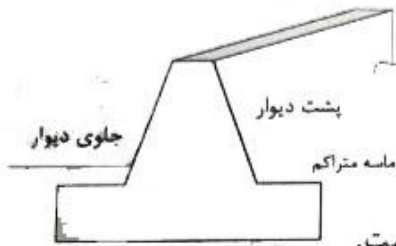
- ۱) ضریب اطمینان پایداری در لغزش در حالت استاتیکی 3 و در حالت لرزه‌ای 2 می‌باشد.
- ۲) ضریب اطمینان واژگونی در حالت استاتیکی 3 و در حالت لرزه‌ای 2 می‌باشد.
- ۳) ضریب اطمینان پایداری در لغزش در حالت استاتیکی 2 و در حالت لرزه‌ای 1.2 می‌باشد.
- ۴) ضریب اطمینان واژگونی در حالت استاتیکی 2 و در حالت لرزه‌ای 1.2 می‌باشد.

گزینه 4 صحیح است

مبحث 7 جدول صفحه 41 مراجعه شود

۴۰- بالای دیوار حائلی به ارتفاع 10 متر تحت بهره‌برداری 11 میلی‌متر نسبت به زمین جابجایی

افقی داشته است، کدامیک از گزینه‌های زیر برای این دیوار صحیح است؟



(۱) فشار در پشت دیوار محرک و در جلوی دیوار فشار در حالت سکون است.

(۲) فشار در پشت دیوار در حالت سکون و در جلوی دیوار کمتر از فشار مقاوم است.

(۳) فشار در پشت دیوار محرک و در جلوی آن فشار مقاوم است.

(۴) فشار در پشت دیوار محرک و در جلوی دیوار کمتر از فشار مقاوم است.

۴- گزینه (۴)

به جهت γ جدول صفحه ۳۹ مراجعه شود

ماسه متراکم

در حالت محرک $\Delta > \gamma_0 H = 700 \times 10000 = 7000000$

در حالت مقاوم $\Delta < \gamma_0 H = 1000000$

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

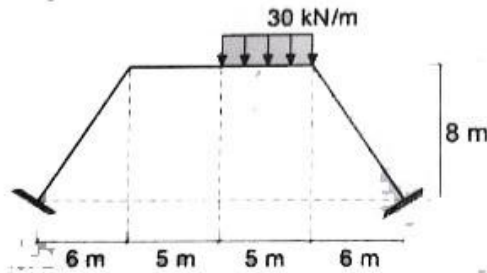
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۴۱- در قاب شکل زیر مقدار لنگر خمشی در وسط تیر افقی بر حسب کیلونیوتن متر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (تمام اعضا دارای صلبیت خمشی یکسانی می باشند).



133 (۱)

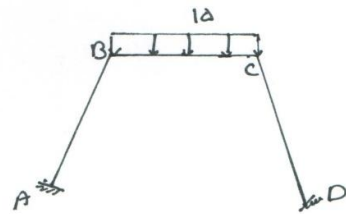
125 (۲)

104 (۳)

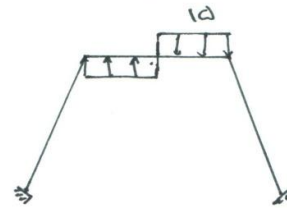
87 (۴)

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

حل سوال ۴۱ - نزدیک تر است صحیح است.

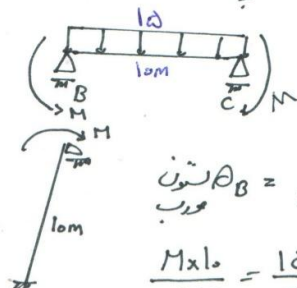


+



چون قاب متوازن است و جایگزین جابجایی

نداریم $\Delta_B = \Delta_C = 0$



تیر $\theta_B = \theta_C$

$$\frac{M \times 10}{4EI} = \frac{15 \times 10^3}{24EI} - \frac{M \times 10}{2EI}$$

$$\frac{M}{4} = \frac{15 \times 10^2}{24} - \frac{M}{2} \Rightarrow 4M = 1500 - 12M$$

$$M = \frac{1500}{18} = 83,33$$

$$M_{\text{وسط}} = \frac{qL^2}{8} - M = \frac{15 \times 10^2}{8} - 83,33 = 104,17$$

$$M_{\text{وسط}} = 104,17$$

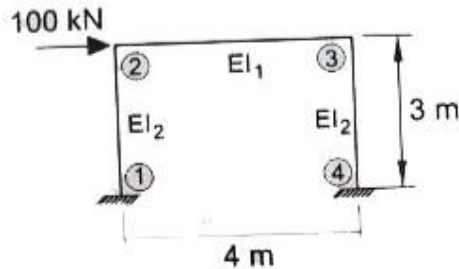
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۴۲- تحلیل الاستیک مرتبه اول سازه شکل زیر، با فرض بی‌نهایت بودن سختی محوری تیر، نشان می‌دهد که جابجایی قائم گره 2، 0.12 میلی‌متر است. لنگر در تکیه‌گاه شماره 4 به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (برای ستون‌ها $E.A = 8 \times 10^5 \text{ kN}$ فرض شده، از تغییر شکل‌های برشی صرف‌نظر شود. E مدول الاستیسیته و A سطح مقطع عضو است).



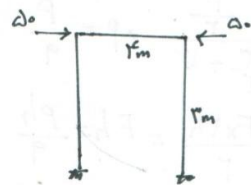
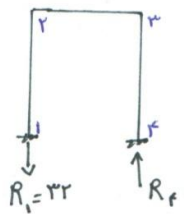
- (۱) 54 kN.m
- (۲) 86 kN.m
- (۳) 108 kN.m
- (۴) 150 kN.m

حل سؤال ۴۲ - نرمه ۱ صحیح است.

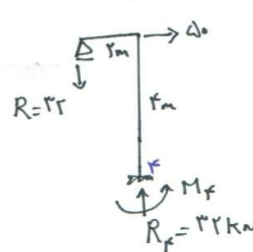
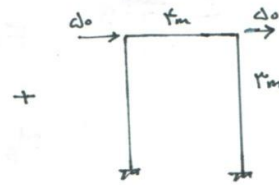
وقتی جابجایی قائم نقطه ۲ را داریم معنی نیروی محوری ستون ۲ را داریم.

$$\frac{R_1 \times L}{EA} = \delta \quad R_1 = \frac{1 \times 10^5 \times 0.12}{3000} = 32 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow R_f = 32 \text{ kN}$$



سازه متعارف است، نیروی محوری تولید نمی‌کند



$$\begin{aligned} \sum F_y = 0 &\rightarrow R = 32 \text{ kN} \\ \sum M_f = 0 & \\ M_f = \Delta \times F &= 32 \times 3 \\ \rightarrow M_f &= 144 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

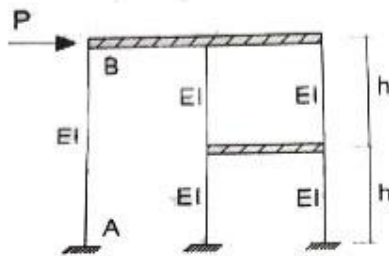
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۴۲- در قاب زیر چنانچه تیرها به لحاظ خمشی و محوری صلب فرض شوند، حداکثر لنگر خمشی ستون AB به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



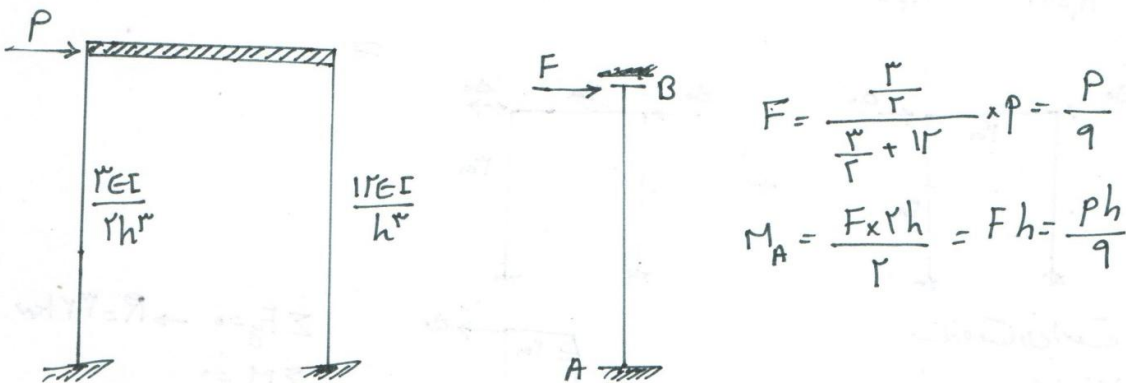
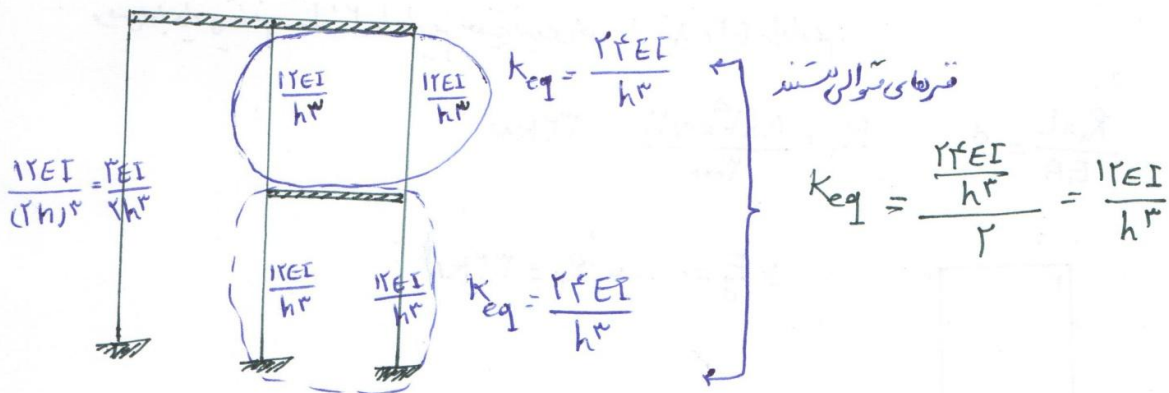
$\frac{1}{12} Ph$ (۱)

$\frac{1}{6} Ph$ (۲)

$\frac{1}{3} Ph$ (۳)

$\frac{1}{9} Ph$ (۴)

حل سوال ۴۲ - نزدیک به صفر است.



$$F = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{3}{2} + 12} \times P = \frac{P}{9}$$

$$M_A = \frac{F \times 2h}{2} = Fh = \frac{Ph}{9}$$

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

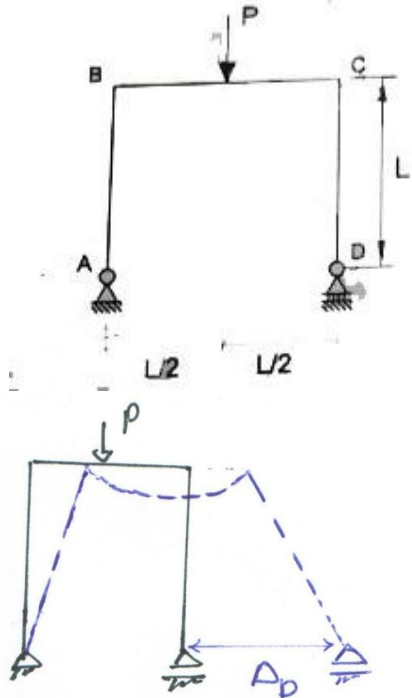
https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

۴۴- برای قاب نشان داده شده در شکل زیر، تغییرمکان افقی تکیه‌گاه D به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (EI در تمام اعضا یکسان بوده و از تغییرشکل‌های محوری و برشی صرف‌نظر شود).



$$\frac{PL^3}{8EI} \quad (1)$$

$$\frac{PL^3}{16EI} \quad (2)$$

$$\frac{PL^3}{4EI} \quad (3)$$

$$\frac{PL^3}{12EI} \quad (4)$$

حل سؤال ۴۴ - نزدیکترین به صمیم است.

$$\Delta_D = \theta_B \times L + \theta_C \times L$$

$$= \frac{PL^2}{14EI} \times L + \frac{PL^2}{14EI} \times L = \frac{PL^3}{7EI}$$

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

۴۵- چنانچه مقدار برش پایه یک ساختمان فولادی منظم 10 طبقه از روی زمین با وزن مؤثر لرزه‌ای و ارتفاع یکسان در کلیه طبقات و زمان تناوب اصلی برابر 1.5 ثانیه، مساوی V باشد، نسبت مجموع نیروهای جانبی پنج طبقه فوقانی به مجموع نیروهای جانبی پنج طبقه تحتانی به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

- 1) 5 2) 4 3) 3 4) 2

۴۵ - گزینه (۲)

مجموع نیروهای ۵ طبقه بالایی برابر است با V_g

$$V_g = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5$$

$$F_i = \frac{w_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n w_j h_j^k} \times V$$

$$T = 1.5 \rightarrow k = 1.5T + 0.5 = 2.75$$

$$V_g = \frac{wh^{1.75} [1 + 2 + \dots + 10]}{wh^{1.75} [1 + 2 + \dots + 10]} V = 0.18 V$$

مجموع نیروهای ۵ طبقه پایینی برابر است با $V - V_g$

$$\frac{V_g}{V - V_g} = \frac{0.18V}{0.82V} = 0.22$$

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

۴۶- یک ساختمان اداری با سیستم قاب خمشی فولادی ویژه به ارتفاع 45 متر از تراز پایه بر روی خاک نوع II در شهر ارومیه واقع شده است. در صورتی که زمان تناوب تحلیلی سازه 1.5 ثانیه و وزن مؤثر لرزه‌ای آن 90000 kN باشد، نیروی برش پایه استاتیکی (V_u) سازه برحسب kN به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (ساختمان دارای جداگرهای میان‌قابی بوده و مانعی برای حرکت قاب‌ها ایجاد می‌کنند و $\rho = 1$ است).

- 3800 (۱) 4200 (۲) 4800 (۳) 5300 (۴)

۴۶ - گزینه (۱)

$A = 3 \rightarrow$ ویژه زلزله خیزی زیاد \rightarrow ارومیه

$I = 1 \rightarrow$ خطی‌پذیری ۳ \rightarrow اداری

قاب خمشی فولادی ویژه

$R = 7.5$

تجربین $T = 2.0 \times 45 = 90$ ثانیه

$M = 2.0 \times 45 = 90$ ثانیه

$T = \min [T_D, 1.25 T_{تجربین}] = \min [1.5, 1.25 \times 90] = 1.39$ ثانیه

II $\rightarrow T_s = 1.5$

$T > T_s \rightarrow B_1 = \frac{1.25}{T} = \frac{1.25}{1.39} = 0.9$

$N = 1.2 T + 0.9 = 1.2 \times 90 + 0.9 = 1.1$ MN

$B = N B_1 = 1.1 \times 0.9 = 1.0$ MN

$\frac{B}{R} = \frac{1.0}{7.5} = 0.13 \geq 0.12 \quad OK$

$V = \rho \frac{A B I}{R} W = 1 \times \frac{3 \times 1.0 \times 90000}{7.5} = 36000 \text{ kN}$

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۴۷- در یک بیمارستان پنج طبقه به ارتفاع 24 متر از تراز پایه و با سیستم قاب خمشی بتنی ویژه در هر دو راستای اصلی، مقادیر زمان تناوب اصلی سازه براساس دو نوع تحلیل با سختی‌های کاهش یافته اعضا به شرح جدول زیر است. حداکثر زمان تناوب برای تعیین تغییر مکان جانبی نسبی در اثر زلزله طرح در تحلیل استاتیکی معادل به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (اثر جداگرهای میان‌قابی ناچیز فرض شود).

تحلیل	سختی ستون - سختی تیر	زمان تناوب (ثانیه)
1	0.35Ig	1.43
2	0.5Ig	1.20

(۲) 1.20 ثانیه

(۱) 1.40 ثانیه

(۴) 0.87 ثانیه

(۳) 1.09 ثانیه

۴۷- گزینه (۳)
 برای بدست آوردن تغییر مکان جانبی نسبی از تحلیل اول استفاده می‌کنیم $T_D = 1.43$

$$T_{\text{تجربی}} = 0.05H^{0.9} = 0.05 \times 24^{0.9} = 1.173$$

امتیاز کلی → بیمارستان زیاد

$$T_{\text{اصلي}} = \min [T_D, 1.25 T_{\text{تجربی}}] = \min [1.43, 1.25 \times 1.173 = 1.466] = 1.43$$

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۴۸- با فرض برقراری شرایط استفاده از روش ساده شده تحلیل و طراحی برای یک ساختمان مسکونی سه طبقه به ارتفاع ده متر از تراز پایه بر روی زمین نوع III در شهر زنجان، ضریب زلزله براساس این روش به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (از سیستم قاب ساختمانی فولادی با مهاربندی همگرای معمولی فولادی در هر دو امتداد متعامد استفاده خواهد شد).

0.17 (۱) 0.24 (۲) 0.28 (۳) 0.35 (۴)

۴۸ - زلزله (۳) → ساختمان سه طبقه → $F = 1,2$

III → $B = 1 + S = 1 + 1,75 = 2,75$

مسکونی → $I = 1$

زنجان → $A = 2,0$ → پهنه زلزله خیزی زیاد

قاب ساختمانی فولادی با مهاربندی همگرای معمولی → $R = 3,5$

$$C = \frac{ABIF}{R} = \frac{2,0 \times 2,75 \times 1 \times 1,2}{3,5} = 2,3$$

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۴۹- مقدار نیروی افقی وارد بر دیافراگم سقف طبقه چهارم یک ساختمان اداری شش طبقه در شهر مشهد با مشخصات زیر به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (فرض کنید وزن مؤثر لرزه‌ای هر طبقه 1500 کیلو نیوتن، زمان تناوب اصلی ساختمان 0.6 ثانیه، ارتفاع طبقات 4 متر و مقدار نیروی برش پایه برابر 2000 کیلو نیوتن است. همچنین فرض نمایید دیافراگم‌ها صلب بوده و ساختمان فاقد خرپشته است).

482 kN (۱) 450 kN (۲) 225 kN (۳) 145 kN (۴)

گزینه 1 صحیح است

$$F_{P_n} = \frac{V_n}{\sum_{j=1}^n W_j} \times W_n$$

$$T = 0.6 \rightarrow K = 1.5T + 1.75 = 1.15$$

$$V_F = F_F + F_W + F_G = \frac{wh \left[\frac{1.15}{1} + \frac{1.15}{2} + \frac{1.15}{3} + \frac{1.15}{4} \right]}{wh \left[\frac{1.15}{1} + \frac{1.15}{2} + \frac{1.15}{3} + \frac{1.15}{4} \right]} \times 2000 = 1445.15$$

$$F_{PF} = \frac{1445.15}{3 \times 1500} \times 1500 = 311.18$$

→ نیاز → A = 13

→ اداری → I = 1

$$1.25 A I W_{\epsilon} < F_P < A I W_{\epsilon}$$

$$\left\{ \begin{aligned} A I W_{\epsilon} &= 1.2 \times 1 \times 1500 = 1800 \\ 1.25 A I W_{\epsilon} &= 1.25 \times 1.2 \times 1500 = 2250 \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} A I W_{\epsilon} &= 1.2 \times 1.2 \times 1500 = 2160 \\ 1.25 A I W_{\epsilon} &= 1.25 \times 1.2 \times 1500 = 2250 \end{aligned} \right.$$

ترتیب نیروی (دیافراگم برابر سه‌گانه ۲۲۵۰ می‌شود)

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۵۰- دیوار جان پناه طره‌ای با وزن 2.5 کیلونیوتن بر متر مربع و ارتفاع 1.8 متر را در بام یک ساختمان ده طبقه مسکونی واقع در شیراز در نظر بگیرید. لنگر خمشی ناشی از نیروی زلزله برای طراحی در حد مقاومت تکیه‌گاه این دیوار به کدامیک از مقادیر زیر برحسب $kN.m/m$ نزدیک‌تر است؟ (خاک از نوع II فرض شود).

- (۱) 4.8 (۲) 4.05 (۳) 3.7 (۴) 2.25

۵۰ - زلزله (۳)

با توجه به جدول صندغ $R_p = a = 1.5$

شیراز ← پهنه زلزله زیاد ← $A = 0.3$

دیوار جان پناه ← $I_p = 1$

بیم خاک II ← $S = 1.5$

$Z > H \rightarrow \frac{Z}{H} = 1$

$W_p = 2.5 \times 1.8 = 4.5 \text{ kN/m}$

$$V_p = \frac{1.4 A a_p (1+S) I_p W_p}{R_p} \left[1 + \frac{Z}{H} \right]$$

$$V_p = \frac{1.4 \times 0.3 \times 1.5 \times [1 + 1.5] \times 4.5}{1.5} \times [1 + 1] = 4.05$$

$$V_{p \min} = 1.4 A [1+S] I_p W_p = 1.4 \times 0.3 \times 1.5 \times [1 + 1.5] \times 4.5 = 1.01$$

$$V_{p \max} = 1.4 A [1+S] I_p W_p = 1.4 \times 0.3 \times 1.5 \times [1 + 1.5] \times 4.5 = 4.05$$

$$M = 4.05 \times \frac{1.8}{2} = 3.645 \text{ kN-m/m}$$

۵۱- شکل زیر ستون میانی یک ساختمان را نشان می دهد که دارای دو طبقه مسکونی، دو طبقه پارکینگ و یک طبقه تأسیسات است. سطح بارگیر ستون در هر طبقه 30 مترمربع می باشد. ستون پایین ترین طبقه را برای حداقل چه بار زنده ای بر حسب کیلونیوتن می توان طراحی نمود؟ فرض کنید بار زنده بام، طبقات مسکونی و پارکینگ به ترتیب 1.5، 2 و 5 کیلونیوتن بر مترمربع است. (نزدیک ترین گزینه به پاسخ را انتخاب کنید).



۵۱- گزینه (۱)

آزاد فحایی که ستون، بارها طبقه پارکینگ را تحمل می نماید می توان حد اکثر آدرم بار را محاسب داد
بار طبقات مسکونی بصورت زیر محاسب می یابد

$$k = 4 \rightarrow \text{ستون میانی}$$

$$A_T = 2 \times 30 = 60$$

تعداد سقف های غیر منوعه

$$L = L_0 \left[2.5 + \frac{4.57}{\sqrt{4 \times 60}} \right] = 2.54 L_0$$

بار زنده بام بر اساس صفحه ۳۵ محاسب می یابد:

$$S = 0 \rightarrow R_p = 1$$

$$A = 30 \rightarrow R_1 = 1.2 - 0.111 \times 30 = 2.867$$

$$L_r = R_1 R_p L_0 = 2.867 L_0$$

$$P = 30 \times \left[2 \times 2.867 \times 5 + 2 \times 2.54 \times 2 + 2.867 \times 1.5 \right] = 342.867$$

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۵۲- دیوار آجری به ضخامت 350 میلی‌متر و به طول 16 متر متعلق به سطح بیرونی طبقه همکف یک مدرسه یک طبقه به ارتفاع 5 متر می‌باشد. چنانچه مقدار فشار مبنای باد برابر 0.383 kN/m² باشد، نیروی باد جهشی رو به دیوار بر حسب kN به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

25 (۴)

10 (۳)

15 (۲)

30 (۱)

۵۲ - گزینه (۴)

در سوال قید نکرد زمین باز است یا برترام، با فرض برترام حل می‌کنیم

$$h \leq 12m \rightarrow C_e = 1.7$$

$$I_w = 1.15 \quad \text{و} \quad q = 6.383 \rightarrow \text{مدرسه}$$

با توجه به اینکه مساحت دیوار ۸۰ m² است و نمودار ضریب ۸۸ مقلر ۱ C_g C_p

$$P = I_w q C_e C_g C_p = 1.15 \times 6.383 \times 1.7 \times 1 = 12.58 \quad \text{بدست می‌آید}$$

$$F = 12.58 \times [16 \times 5] = 24.44 \text{ kN}$$

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۵۳- چنانچه بار زنده ناشی از وزن مسافران آسانسور یک ساختمان برابر 6 کیلونیوتن باشد، در طراحی و محاسبه سازه‌های نگهدارنده این آسانسور مقدار بار زنده حداقل چقدر باید در نظر گرفته شود؟

18 kN (۴)

15 kN (۳)

12 kN (۲)

9 kN (۱)

۳۵- نرینه (۲)

با توجه به صفحه ۳۲ بند ۶-۵-۴ خواهی داشت

$$\text{بار زنده} = ۲ \times ۶ = ۱۲ \text{ kN}$$

۵۴- تیرچه‌های فولادی با تکیه‌گاه‌های سله کف اتاق‌های بیمار در یک بیمارستان، دهانه 3.8 متر داشته و فاصله آنها از یکدیگر برابر 1.1 متر است. اگر کل بار مرده کف شامل وزن تیرچه و تیغه‌بندی به طور متوسط برابر 5 kN/m^2 باشد، حداقل مقاومت خمشی طراحی لازم برای تیرچه‌های میانی برحسب kN.m به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟


(۱) 17.7 (۲) 18.3 (۳) 19.4 (۴) 18.8

حل سوال ۵۴) q تریبلی صحیح است -

$$q = 2 \frac{kv}{m} = \text{بار زنده ایکی بیلر} \rightarrow \text{از جدول صفحه ۹۷}$$

بار اول

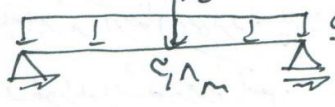
$$q = 1,2D + 1,6L = 1,2 \times 5 + 1,6 \times 5 = 9,2 \frac{kv}{m^2}$$

$$w = q \times \text{عرض بار} = 9,2 \times 1,1 = 10,12 \frac{kv}{m}$$


$$M_{max} = \frac{qL^2}{8} = \frac{10,12 \times 6,8^2}{8} = 18,44 kv.m$$

بار دوم

$$P_L = 5,8 kv \rightarrow \text{بار متمرکز زنده}$$

$$q_D = 5 \frac{kv}{m^2} \times 1,1 = 5,5 \frac{kv}{m}$$


$$M_D = \frac{q_D L^2}{8} = \frac{5,5 \times 6,8^2}{8} = 9,9 kv$$

$$M_L = \frac{P_L L}{4} = \frac{5,8 \times 6,8}{4} = 9,8 kv$$

$$M = 1,2M_D + 1,6M_L = 1,2 \times 9,9 + 1,6 \times 9,8 = 18,8 kv.m$$

بیشترین گستر بار ۱۸,۸ میباشد

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

۵۵- ارتفاع یک سازه غیرساختمانی مشاه ساختمانی با سیستم قاب خمشی فولادی معمولی از تراز پایه 20 متر بوده و زمان تناوب اصلی این سازه برابر 0.45 ثانیه محاسبه شده است. این سازه در شهر اراک بر روی خاک نوع II قرار است ساخته شود و دارای گروه اهمیت متوسط می باشد. ضریب زلزله طرح این سازه حدوداً چه مقدار باید در نظر گرفته شود؟ (نزدیک ترین گزینه به پاسخ را انتخاب کنید).

- 0.30 (۴) 0.03 (۳) 0.18 (۲) 0.25 (۱)

۵ (گزینه ۲)

$$A = 0.25 \rightarrow \text{گزینه متوسط} \rightarrow \text{اراک}$$

$$I = 1 \rightarrow \text{اهمیت متوسط}$$

$$R = 3.5 \rightarrow \text{قاب خمشی فولادی معمولی}$$

$$T_s = 0.45 \quad T = 0.1 \quad T < T < T_s \rightarrow \begin{cases} B_1 = 2.5 \\ N = 1 \end{cases} \rightarrow B = 2.5$$

تکس از سیستم قاب خمشی معمولی تا ارتفاع ۵ متر می توان استعاده کرد مگر آنکه سازه نگهدارنده لوله ها باشد می توان تا حداکثر ۲۰ متر ساخت

$$C = \frac{AB I}{R} = \frac{0.25 \times 2.5 \times 1}{3.5} = 0.178$$

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

۵۶- برای بام ساختمان مستطیلی شکل با عرض 15 متر قرار است زهکش فرعی به قطر 100 میلی‌متر و ارتفاع 100 میلی‌متر از سطح بام تعبیه شود. چنانچه شدت بارندگی طرح برابر 80 میلی‌متر بر ساعت باشد، به ازای حدوداً چه طولی از طول بام بار ناشی از آب باران برابر 1.29 کیلونیوتن بر متر مربع می‌شود؟

- (۱) 24 متر (۲) 18 متر (۳) 15 متر (۴) 12 متر

۵۶- گزینه (۲)

$$d_s = 100 \text{ mm} \quad \text{ارتفاع زهکش از سطح بام}$$

$$d_h = 29 \text{ mm} \rightarrow Q \rightarrow \text{درون بام} \rightarrow \text{زهکش با قطر ۱۰۰} \rightarrow \text{از جدول ضمیمه ۹۱}$$

$$R = 0.01 [d_s + d_h] \rightarrow 1.29 = 0.01 [100 + d_h] \rightarrow d_h = 29 \text{ mm}$$

$$d_h = 25 \quad Q = 0.0051$$

$$d_h = 29 \quad Q = ? \Rightarrow \frac{50 - 25}{0.0107 - 0.0051} = \frac{29 - 25}{Q - 0.0051}$$

$$d_h = 50 \quad Q = 0.0107 \rightarrow Q = 0.00599$$

$$Q = 0.278 \times 10^{-6} A \dot{I}$$

$$0.00599 = 0.278 \times 10^{-6} \times 15 L \times 80 \rightarrow L = 17.95$$

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

۵۷- فرض کنید بار طراحی یخ تشکیل شده روی تابلوی یک ساختمان اداری واقع در شهرتی با برف متوسط برابر 0.7 kN محاسبه شده است. چنانچه مساحت تابلو برابر 3 مترمربع باشد. ارتفاع تابلو از سطح زمین حدوداً چند متر است؟ (شکل تابلو مستطیلی و به صورت قائم و عمود بر نما نصب شده است).

(۲) 14.2 متر

(۱) 12.3 متر

(۴) 17.5 متر

(۳) 16.3 متر

گزینه ۲ صحیح است

$$\text{بار یخ} = \gamma_i V_i = \gamma_w h t_d A_s$$

$$\%V = \gamma_w \times 10 \times 11 \times t_d \times 3 \rightarrow t_d = 11.25 \text{ mm}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t_d = \gamma_i I_i t F_z \\ \text{برف متوسط} \rightarrow t = 5 \text{ mm} \\ \text{اداری} \rightarrow I_i = 1 \end{array} \right.$$

$$11.25 = 2 \times 1 \times 5 F_z \rightarrow F_z = 1125$$

$$F_z = \left(\frac{Z}{10} \right)^2 \rightarrow 1125 = \left(\frac{Z}{10} \right)^2 \rightarrow Z = 10.6$$

در صفحه ۱۸ مبحث ۶، لفته شده می توان در ورق های قائم حجم یخ را 2.5 از 2.0 کاهش داد

$$t_d = \frac{1125}{2.5} = 450 \text{ mm}$$

دارد برابر

$$F_z = 10.6 \rightarrow Z = 10.6 \text{ m}$$

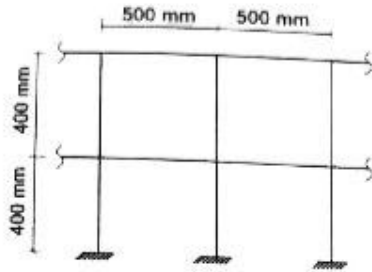
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۵۸- هریک از تکیه‌گاه‌های نرده حفاظ فولادی در شکل روبرو حدوداً باید برای چه لنگر خمشی ضریب‌دار برحسب $kN.m$ طرح شود؟ (اتصالات اعضای افقی نرده به اعضای قائم به صورت مفصلی در نظر گرفته شود).



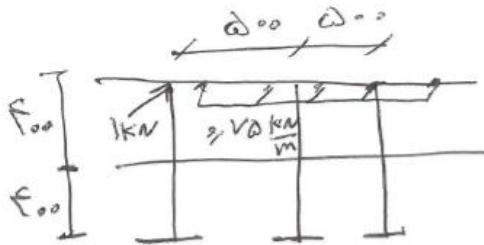
(۱) 1.3

(۲) 0.8

(۳) 0.3

(۴) 0.5

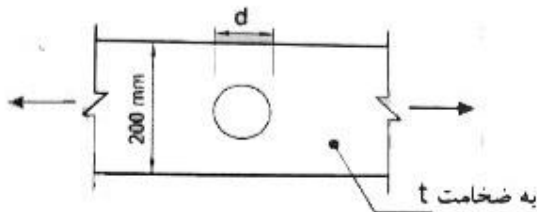
۵۸ - نرینه (۱)



$$\max \begin{cases} M_1 = 1 \times 0.8 = 0.8 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ M_2 = (75 \times 0.5) \times 0.8 = 30 \end{cases}$$

$$\text{لنگر ضریب دار} = 1.4L = 1.4 \times 0.8 = 1.12$$

۵۹- در تسمه کششی شکل زیر حداکثر قطر فطر اسمی سوراخ، که برای عبور تأسیسات تعبیه شده است، برای آنکه در تعیین مقاومت کششی طراحی تسمه بتوان از وجود سوراخ در تسمه چشم‌پوشی کرد، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ ($F_y = 240 \text{ MPa}$, $F_u = 370 \text{ MPa}$)



(۱) $d = 27 \text{ mm}$

(۲) $d = 30 \text{ mm}$

(۳) $d = 60 \text{ mm}$

(۴) $d = 42 \text{ mm}$

۵۹- نرسه (۴)

با توجه به اینکه تسمه شده در تعیین مقاومت کششی طراحی از وجود سوراخ صرف نظر شده داریم:

$$0.75 F_u A_e \leq 1.9 F_y A_g$$

$$\begin{cases} A_g = 200t & \text{قطر واقعی} \\ A_e = 200t - Dt = (200 - D)t \end{cases}$$

$$0.75 \times 370 \times (200 - D)t \leq 1.9 \times 240 \times 200t \rightarrow D \geq 44.32$$

$$\text{قطر محاسباتی} = 44.32 - 2 \text{ mm} = 42.32 = \text{قطر اسمی}$$

(واقعی)

گروه آموزشی جهش (مهندس ضیغمی - دکتر حقگو - مهندس میرزایی)

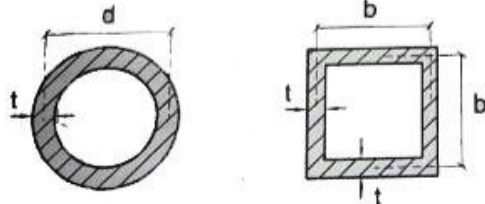
برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794

۶۰- فرض کنید در یک ستون دو سر مفصل فولادی به طول L حالت حدی کمانش خمشی الاستیک تعیین کننده مقاومت محوری فشاری طراحی آن است ($F_e < 0.44 F_y$). به ازای کدامیک از مقادیر زیر مقاومت محوری فشاری طراحی عضو مذکور برای هر دو مقطع جدار نازک نشان داده شده در شکل زیر حدوداً یکسان است؟ (فرض کنید هر دو مقطع دارای اجزای غیرلاغر بوده و $F_y = 240 \text{ MPa}$ است).



$d = 1.20b$ (۱)

$d = 1.27b$ (۲)

$d = 1.33b$ (۳)

$d = 1.44b$ (۴)

۴۰- برنده (۱)

$k_x = k_y = 1$ (دو سر مفصل) $F_e = \frac{\pi^2 E}{2r^2}$

$F_e < 0.44 F_y \rightarrow \frac{F_y}{F_e} > 2.27 \rightarrow F_{cr} = 1.177 F_e$

$F_{cr} A_1 = F_{cr} A_2 \rightarrow \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} A_1 = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{b}{\sqrt{2}}\right)^2} A_2$

$r_1^2 A_1 = r_2^2 A_2 \rightarrow \sqrt{\frac{I_1}{A_1} \times A_1} = \frac{I_2}{A_2} \times A_2 \rightarrow I_1 = I_2$

زایو جدار نازک $\rightarrow I_1 = \pi R^2 t = \frac{\pi d^3 t}{8}$

مربع جدار نازک $\rightarrow I_2 = \frac{2}{3} b^3 t$

$\frac{\pi}{8} d^3 t = \frac{2}{3} b^3 t \rightarrow d = 1.19b$

برای وارد شدن به کانال تلگرام جهش روی لینک زیر کلیک کنید

https://telegram.me/joinchat/BpQAajuivt9MExkC7FD_aw

در صورت کپی زدن و حتی استفاده در تدریس کلاسی حتما نام نویسنده، گروه آموزشی، آدرس کانال و شماره تماس موسسه ذکر شود وگرنه

هیچ گونه رضایتی وجود ندارد 01333472794