کلید سوالات محاسبات مهر ۹۶

براساس دفترچه D

۱	۱
۲	۲
۳	۳
۴	۱
۵	۱
۶	۲
۷	۳
۸	۲
۹	۱
۱۰	۳
۱۱	۴
۱۲	۲
۱۳	۳
۱۴	۲
۱۵	۴
۱۶	۴
۱۷	۱
۱۸	۳
۱۹	۲
۲۰	۴
۲۱	۳
۲۲	۳
۲۳	۳
۲۴	۱
۲۵	۴
۲۶	۱
۲۷	۳
۲۸	-
۲۹	۳
۳۰	۳

۳۱	۴
۳۲	۱
۳۳	۳
۳۴	۱
۳۵	۳
۳۶	۴
۳۷	۲
۳۸	۴
۳۹	۱
۴۰	۱
۴۱	۴
۴۲	۳
۴۳	۱
۴۴	۲
۴۵	۳
۴۶	۲
۴۷	۴
۴۸	۴
۴۹	۲
۵۰	۴
۵۱	۲
۵۲	۱
۵۳	۳
۵۴	۳
۵۵	۲
۵۶	۳
۵۷	۳
۵۸	۲
۵۹	۱
۶۰	۲

پاسخ تشریحی آزمون محاسبات مهر ۹۶

تهیه شده توسط : مهندس بهروز مستوفی

مدرس پکیج ویدئویی آمادگی آزمون محاسبات سایت آی سیویل

icivil.ir/mohasebat

ICIVIL

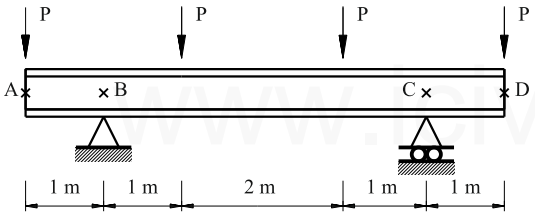
فیلم های آموزشی آمادگی آزمون محاسبات

www.icivil.ir/nezam

- بیش از ۹۰ ساعت آموزش ویدئویی آمادگی آزمون محاسبات
- بدون نیاز به شرکت در کلاس حضوری و پرداخت هزینه های سنگین
- تطابق حداقل ۹۰ درصدی با نکات آزمون اصلی
- دسترسی به فیلم آموزشی برای مرور مطالب در هر زمان و مکان
- آپدیت رایگان مجموعه تا ۲ سال پس از خرید

مشاهده سرفصل ها و دانلود نمونه های رایگان ...

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



۱ - 5

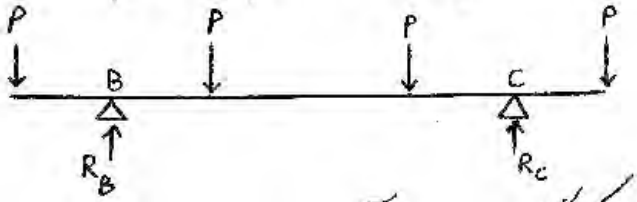
۲- 1.0

۳- 1.67

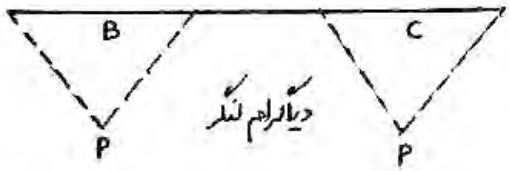
۴- 3

پاسخ صحیح گزینه ۱

برای به دست آوردن ضریب یکنواختی لنگر C_b ابتدا دیاگرام لنگر ترسیم شود



ابتدا باید مقدار عکس العمل های تکیه گاهی را به دست آورد و سپس با مقطع زدن مقدار دیاگرام لنگر در هر نقطه را به دست آوریم

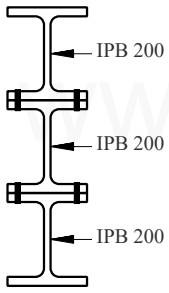


$$\begin{cases} M_{max} = P \\ M_{\frac{1}{4}} = \cdot \\ M_{\frac{1}{2}} = \cdot \\ M_{\frac{3}{4}} = \cdot \end{cases} \Rightarrow C_b = \frac{12{,}5\, M_{max}}{2{,}5 M_{max} + 3M_{\frac{1}{4}} + 4M_{\frac{1}{2}} + 3M_{\frac{3}{4}}}$$

$$= \frac{12{,}5 M_{max}}{2{,}5 M_{max}} = 5$$

تذکر: چون مقطع با دو محور تقارن است (IPE) نیازی به حد اکثر ندارد

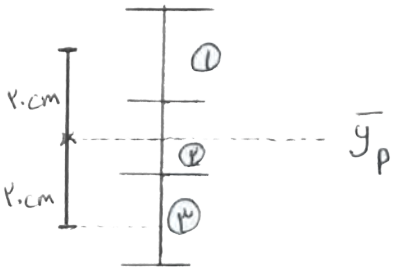
۲- مطابق شکل زیر مقطع یک عضو خمشی از سه نیم رخ IPB200 که به یکدیگر پیچ شده اند، تشکیل شده است. چناچه F_y =240 MPa باشد ، لنگر پلاستیک مقطع مرکب نسبت به محور قوی به کدام یکی از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (فرض کنید اجزای مقطع مرکب دارای عملکرد مشترک هستند).



۱- 460 KN.m
۲- 900 KN.m
۳- 600 KN.m
۴- 529 KN.m

پاسخ صحیح گزینه ۲

۱- برای تعیین اساس پلاستیک ابتدا باید محور خنثی پلاستیک را به دست آورد برای این منظور طبق تعریف محور پلاستیک مقطع را به دو قسمت مساوی تقسیم می کند بنابراین دقیقا در مرکز سطح تیر وسط خواهد بود



از جدول اشتال :

$IPB_{۲۰} \Rightarrow \begin{cases} Z = ۶۴۳\ cm^۳ \\ A_g = ۷۸,۱ \end{cases}$

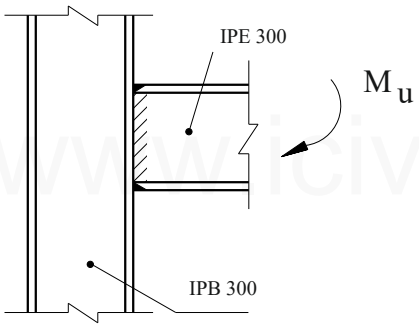
توجه شود که محور قوی محور x هاست :

$$Z_{کل} = Z_۲ + ۲[A_g \times ۲۰] = ۶۴۳ + ۲[۷۸,۱ \times ۲۰] = ۳۷۶۷\ cm^۳$$

$$M_p = Z \cdot F_y = ۳۷۶۷ \times ۲۴۰۰ = ۹۰۴۰۸۰۰ = ۹۰۴\ KN.m$$

۳- اتصال گیر دار و مستقیم تیر IPE300 به بال ستون IPB300 مقاومت طراحی در برابر تسلیم موضعی جان ستون به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکر است؟ (فرض کنید ستون در طبقات میانی واقع بوده و F_y =240 Mpa است).

۱- 410 KN
۲- 1400 KN
۳- 635 KN
۴- 607 KN



پاسخ صحیح گزینه ۳

ستون در طبقات میانی است پس یعنی $d > 300$ mm

$$R_n = F_{yw} \times t_w (5k + L_b) = 240 \times 11 [5 \times 49 + 10.7] = 435 \text{ kN}$$

از جدول استیل:

IPB 300 ⇒
$k = 49$ mm
IPB 300 ⇒
$L_b = 10.7$ cm
$t_w = 11$ mm

۴ اگر در یک اتصال پیچی با عملکرد اتکائی پیچها تحت اثر برش و کشش قرار گرفته باشند و در پیچها مقدار $\frac{\emptyset fuv}{F_{nv}} = 0.25$ و $\frac{\emptyset fut}{F_{nt}} = 0.5$ باشد . آنگاه مقدار مقاومت برشی طراحی پیچ ها به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر خواهد بود؟

۱) 0.3FnvAnb
۲) 0.75 FnvAnb
۳) 0.4FnvAnb
۴) 0.525FnvAnb

پاسخ صحیح گزینه ۱

$$\frac{٠/٧٥\, F_{ut}}{F_{nt}} = ٠/٥ \Rightarrow \frac{f_{ut}}{\phi f_{nt}} = ٠/٨٨٨$$

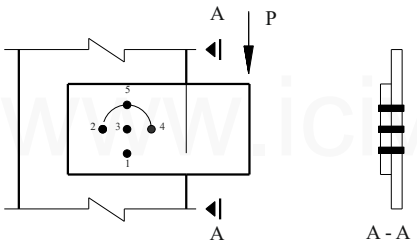
$$F'_{nv} = ٠/٧٥\left[1,٣ - \frac{f_u}{\phi f_{nt}}\right] F_{nv} \leqslant F_{nv}$$

مقاومت برشی طراحی در اثر مشترک برش و کشش

$$\begin{cases} F'_{nv} = ٠/٧٥\left[1,٣ - ٠/٨٨٨\right] F_{nv} A_{nb} \\ \Rightarrow \boxed{F'_{nv} = ٠/٣\, F_{nv} A_{nb}} \end{cases}$$

$\Rightarrow$

۵- در اتصال پیچی شکل روبه رو کمترین تنش برشی در کدامیک از پیچ ها به وجود می آید؟ (اتصال به عملکرد اتکایی فرض شود)



۱) در پیچ های شماره ۳ یا ۲

۲) قطعا در پیچ شماره ۲

۳) قطعا در پیچ شماره ۳

۴) قطعا در پیچ شماره ۴

پاسخ صحیح گزینه ۱

تعیین پیچ بحرانی

پیچ شماره ۳ ⇒ $F_{V_y} = \frac{P}{5A_b} \Rightarrow \boxed{\frac{P}{5A_b}}$

پیچ شماره ۲ ⇒ $F_{N_1} = \frac{P}{5A_b}$

$F_{N_2} = \frac{TR}{J} = \frac{TR}{4A_b R^2}$

⇒ پیچ شماره ۲ ⇒ $\frac{P}{5A_b} - \frac{T}{4A_b R} \Rightarrow$

با توجه به مقادیر T و P و R پیچ های شماره ۳ و ۲ هرکدام می توانند بحرانی باشند

۶- در یک ساختمان مسکولی 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 بار های مرده برابر kN ۲۰۰ ، ناشی از بارهای زنده برابر kN ۱۰۰و ناشی از نیروی زلزله طرح در امتداد x با درنظر گرفتن برون مرکزی اتفاقی برابر kN ۷۰۰ و ناشی از نیروی زلزله طرح در امتداد y بدون در نظر گفتن برون مرکزی اتفاقی kN ۷۰۰ براورد شده است. بر اساس این اطلاعات ، حداقل مقاومت محوری مورد نیاز این ستون (Ps) به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (فرض کنید فولاد مصرفی از نوع s235 است).

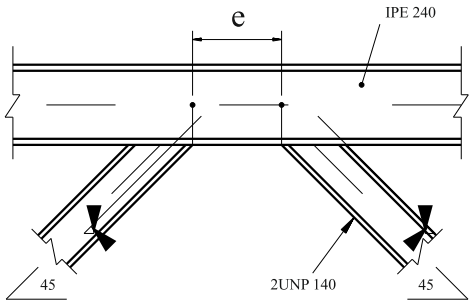
۱) ۱۲۰۰kN ۲) ۳۰۲۰kN ۳) ۲۴۰۰ kN ۴) ۱۷۰۰ kN

پاسخ صحیح گزینه ۲

$$P_u = 1,2D + L + \Omega . E$$

$$\Rightarrow P_u = 1,2 \times 200 + 100 + 3 \times [700 + 0,3 \times 700] = 3070\ kN$$

۷) در شکل روبرو یکی از دهانه های یک قاب مهار بندی شده واگرا که در آن مقاطع اعضای مهار بندی از دوبل ناودانی ۱۴۰ 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 نزدیک تر است؟ (Fy= 240MPa)



۱) ۵۳۷mm

۲) ۱۲۴۰mm

۳) ۸۹۵mm

۴) ۶۲۴mm

پاسخ صحیح گزینه ۳

تذکر: اگر بخواهیم تسلیم برشی حاکم باشد ، تسلیم برشی باید کوچکتر از تسلیم خمشی باشد

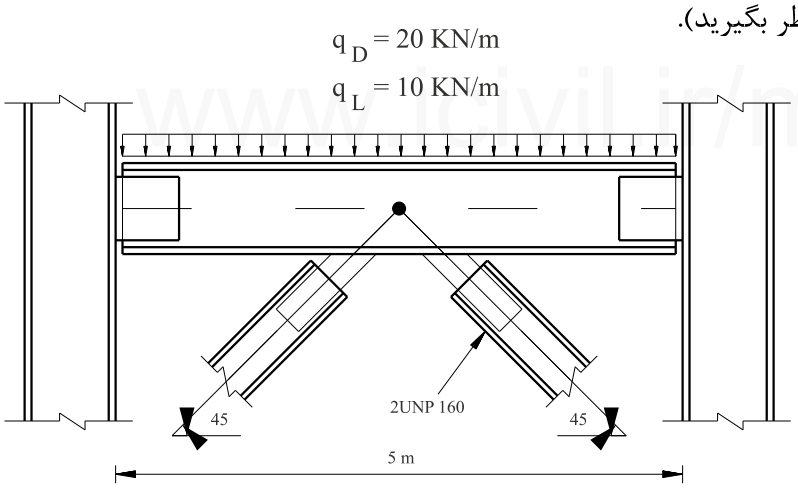
$$P_u = 0 \Rightarrow \frac{P_u}{P_c} \leq 0,15$$

$$\frac{2M_p}{e} > 0,6 F_y A_{Iw} \Rightarrow \frac{2 \times Z \times F_y}{e} > 0,6 F_y A_{Iw}$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times 367 \times 10^3}{e} > 0,6 \times [240 - 2 \times 9,8] \times 6,2$$

$$\Rightarrow e < 895\ mm$$

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



۱) M_u = 521 KN.m

۲) M_u = 940 KN.m

۳) M_u = 125 KN.m

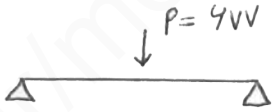
۴) M_u = 262 KN.m

پاسخ صحیح گزینه ۲

طبق روابط ارائه شده در پکیج آمادگی آزمون محاسبات icivil.ir

عمودی $P = (F_1 - F_2) \times \sin\alpha \Rightarrow P = [R_y F_y A_g - ۰/۳ \times ۱/۱۴ \times ۰/۹ \times R_y \times F_y A_g] \sin ۴۵$

$\Rightarrow P = [۱/۲ \times ۲۴۰ \times ۲۴۰۰ - ۰/۳ \times ۱/۱۴ \times ۰/۹ \times ۱/۲ \times ۲۴۰ \times ۲۴۰۰] \sin ۴۵$

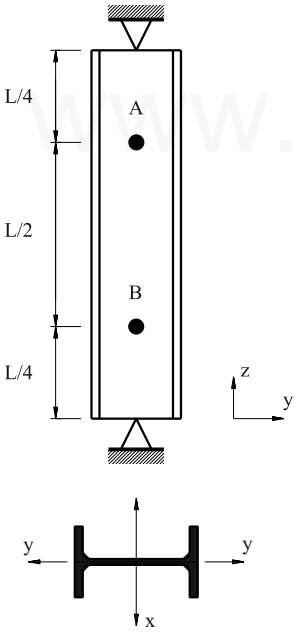
$\Rightarrow P$ = ۶۷۷ kN $\Rightarrow$ 

$\Rightarrow M_1 = \frac{PL}{۴} = \frac{۶۷۷ \times ۵}{۴} = ۸۴۶$ kN.m

$M_2 = \frac{qL^2}{۸} = \frac{(۱/۲ q_D + q_L) \times ۲۵}{۸} = \frac{(۱/۲ \times ۲۰ + ۱۰) \times ۲۵}{۸} = ۱۰۶$ kN.m

$\Rightarrow M_{کل} = M_1 + M_2 = ۸۴۶ + ۱۰۶ = ۹۵۲$ kN.m

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



۱) $4\ I_y$

۲) $1/2\ I_y$

۳) I_y

۴) $2\ I_y$

پاسخ صحیح گزینه ۱

تذکر: برای آنکه کمانش حول x تعیین کننده نباشد باید $\lambda_y \geq \lambda_x$ باشد.

$$\begin{cases} k_x = 1 \Rightarrow \lambda_x = \dfrac{1 \times L}{r_x} \\ k_y = 1 \Rightarrow \lambda_y = \dfrac{1 \times \frac{L}{2}}{r_y} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lambda_y > \lambda_x \Rightarrow \frac{L}{r_x} \leq \frac{L}{2r_y} \Rightarrow r_x > 2r_y$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{I_x}{A}} \geq 2\sqrt{\frac{I_y}{A}} \Rightarrow \boxed{I_x \geq 4 I_y}$$

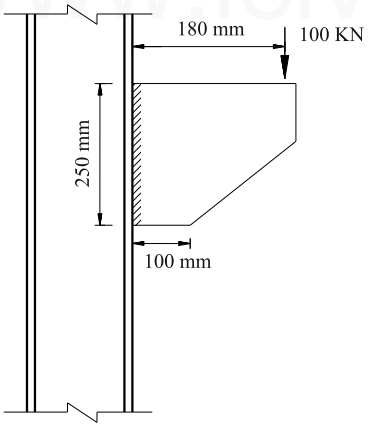
۱۰ - برای اتصال نشان داده شده در شکل زیر بدون توجه به مقاومت موجود فلز پایه و نیز بعد حداقل و حداکثر جوش گوشه اندازه حداقل محاسباتی ساق جوش بر حسب میلی متر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (مقاومت طراحی جوش گوشه در واحد سطح ۱۰۰ MPa در نظر بگیرید و فرض کنید دو طرف ورق جوش شده است)

1) 18

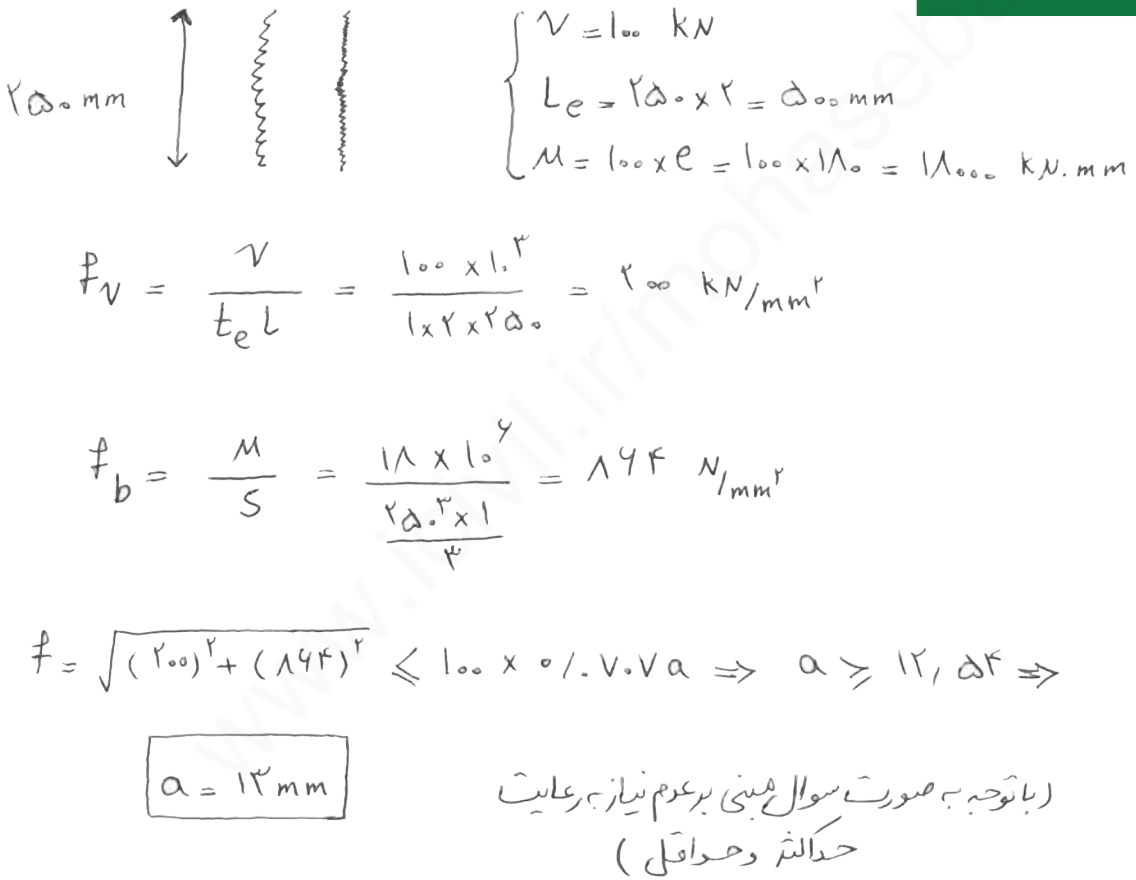
2) 9

3) 13

4) 15



پاسخ صحیح گزینه ۳



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

1(220 2(150 3(180 4(200

پاسخ صحیح گزینه ۴

$$M_v = 1.1 R_y M_p = 1.1 \times 1.2 \times 240 \times 928 \times 10^{-3} = 199 \ kN.m$$

۱۲ - بر اساس تحلیل سازه لنگرهای خمشی منفی هر دو انتهای تیری از قاب خمشی مهارشده برای ترکیب بارهای مرده و زنده ضریب دار (با ضرایب مربوط به ترکیب بار مرده به اضافه بار زنده) در حدود 225 kN.m به دست آمده است .طول آزاد تیر برابر ۸ متر و بار گسترده یکنواخت مرده و زنده طراحی ان به ترتیب برابر ۳۰kN.m و ۱۵k.Nm می باشد. با فرض وجود مهار جانبی کافی برای تیر , برای ترکیب بار مرده و زنده و فقط بر اساس کنترل مقاومت خمشی تیر کدام مقطع دارای ایمنی کافی و در عین حال اقتصادی تر است؟ (فولاد مصرفی دارای تنش تسلیم Fy=240 MPa است)

IPB240 (1 IPE400 (2 IPE360 (3 IPB260 (4

تذکر : قاب مهارشده است

پاسخ صحیح گزینه ۲

$$M^- = 225 \ kN.m$$

$$M^+ = \frac{qL^2}{24} = \frac{(1.2 q_D + 1.2 q_L) L^2}{24} = \frac{(1.2 \times 30 + 1.6 \times 15) \times 8^2}{24} \Rightarrow M^+ = 136 \ \frac{kN}{m}$$

$$\Rightarrow M_v = \max(M^+, M^-) = 225 \ kN.m$$

تذکر : با توجه به اینکه تیر مهار جانبی کافی دارد فقط معیار تسلیم باید مدنظر باشد

$$M_v \leq \phi M \Rightarrow 225 \times 10^6 \leq 0.9 \times Z \cdot F_y \Rightarrow$$

$$Z \geq 1041600 \ mm^3 \Rightarrow \text{IPE400}$$

حداقل پروفیل که Z بیشتری دارد

۱۳ - اگر در یک تیر از قاب خمشی بتن آرمه با شکل پذیری به طول دهانه آزاد ۸ متر لنگرهای خمشی مقاوم محتمل در هریک از دو انتها برابر ۸۰۰ ± ۸۰۰ kN.m بوده و تیر در طول خود تحت اثر بارهای ثقلی ضریب دار (با ضرایب بار در حضور زلزله) برابر ۵۰kN/m باشد مقطع تیر در دو انتها حدودا برای چه نیروی برشی نهایی باید طراحی شود؟

1) 200 kN　2) 600 kN　3) 400 kN　4) 300 kN

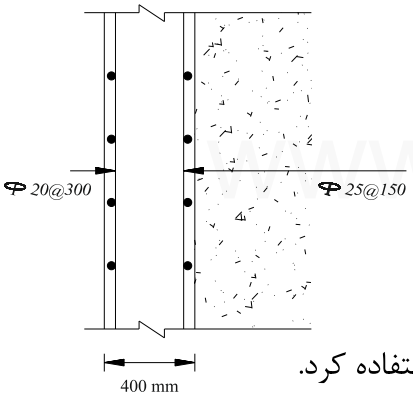
پاسخ صحیح گزینه ۳

$$V_u = \frac{M^-_{pr} + M^+_{pr}}{L} + \frac{qL}{2} \Rightarrow \frac{۸۰۰ + ۸۰۰}{۸} + \frac{۵۰ \times ۸}{۲} = ۴۰۰\ kN$$

پکیج فیلم های آموزشی آمادگی آزمون محاسبات نظام مهندسی با تدریس اختصاصی مهندس مستوفی

www.icivil.ir/mohasebat

۱۴- شکل روبرو مقطع قادم از یک دیوار حائل را نشان می-دهد. براساس محاسبات میلگردهای قائم در طرف خاک Φ25@150mm و در طرف دیگر Φ20@300mm به عنوان میلگرد فشاری انتخاب شده است. برای این دیوار کدامیک از گزینه-های زیر صحیح است ؟



۱) محصور کردن میلگردهای قائم الزامی است و از میلگردهای افقی دیوار می-توان به این منظور استفاده کرد.

۲) محصور کردن میلگردهای قائم با خاموت الزامی است.

۳) مقدار میلگردهای قائم محاسباتی بیش از مقادیر حداکثر آیین نامه ای بوده و غیر مجاز است.

۴) محصور کردن میلگردهای قائم با خاموت از نظر محاسباتی ضرورتی ندارد.

پاسخ صحیح گزینه ۲

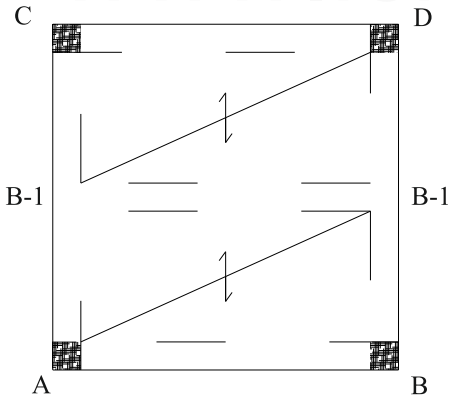
طبق بند ۹-۱۹-۴-۷ در صفحه ۲۷۴ آیین نامه درصورتی که مساحت آرماتورهای قائم از یک درصد مساحت مقطع بیشتر باشد محصور کردن میلگردهای قائم با خاموت الزامی است و آرماتور بندی مشابه ستون باید باشد.

تذکر: درجه آرماتور باید برای یک متر از دیوار در نظر گرفته شود

$$A_s = \left(\frac{1000}{150} \times \frac{25 \times 25 \times 3.14}{4} + \frac{1000}{300} \times \frac{20 \times 20 \times 3.14}{4} \right)$$

$$\rightarrow \rho = \frac{A_s}{bd} = \frac{A_s}{(1000 \times 400)} = 0.0108 > 1\%$$ میلگردها باید محصور شوند

۱۵- شکل روبرو پلان تیرریزی یک ساختمان بتن آرمه را نشان می دهد. تحلیل سازه نشان می دهد که T_n (لنگر پیچشی نهایی) ناشی از بارهای ثقلی در تیرهای B-1، 23.5 kN.m است. کمترین لنگر پیچشی نهایی که تیر های B-1 را می توان برای آن طراحی کرد به کدامیک از گزینه های زیر نزدیک تر است ؟ (مقطع تیرهای B-1 دارای عرض 400 mmو ارتفاع 500 mm بوده و اثرتعدیل لنگر پیچشی در آنها در اعضای مجاور درنظر گرفته خواهد شد. بتن از رده C25 با سنگدانه های معمولی و میلگرد از نوع S400 درنظر گرفته شود).



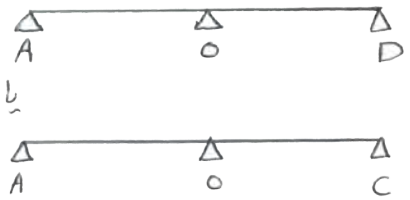
۱) 13.5 kN.m

۲) 27.5 kN.m

۳) 23.5 kN.m

۴) 18.5 kN.m

پاسخ صحیح گزینه ۴

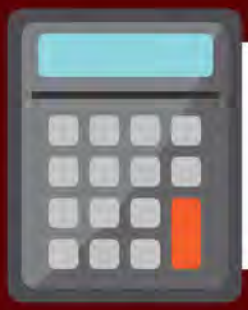


تذکر: همان طورکه درشکل مشخص است تیر B دارای نامعینی است وطبق بند ۹-۱۵-۱۱-۲ درصفحه ۲۲۱ آیین نامه می توان مقدار T_u را به $0.67\,T_{cr}$ کاهش داد به شرطی که اثر لنگرها و برش های تعدیل شده محاسبه ودر طراحی به کار روند

$$T_u = 0.67\,T_{cr} = 0.67\left[1.9\left(\frac{A_c^2}{P_c}\right)0.2\times 0.85\times\sqrt{f_c}\right]$$

$$= 0.67\times\left[1.9\times\left(\frac{(400\times500)^2}{2\times400+2\times500}\right)\times0.2\times0.85\times\sqrt{25}\right] = 18.3\ \text{kN.m}$$

ICIVIL



فیلم های آموزشی آمادگی آزمون محاسبات

icivil.ir/nezam

- بیش از ۹۰ ساعت آموزش ویدئویی برای آمادگی آزمون محاسبات
- بدون نیاز به شرکت در کلاسهای حضوری و پرداخت هزینه های سنگین
- تطابق حداقل ۹۰ درصدی با نکات آزمون اصلی
- شبیه سازی کلاس درس در قالب فیلم آموزشی
- آموزش همه نکات مربوط به مباحث آزمون
- دسترسی همیشگی به فیلم آموزشی برای مرور مطالب در هر زمان و مکان
- تدریس اختصاصی مهندس مستوفی مدرس کلاسهای آزمون نظام مهندسی
- پشتیبانی محتوا توسط مدرس دوره از طریق تلگرام
- آپدیت رایگان مجموعه تا ۲ سال پس از خرید

مشاهده سرفصل ها و دانلود نمونه های رایگان ...

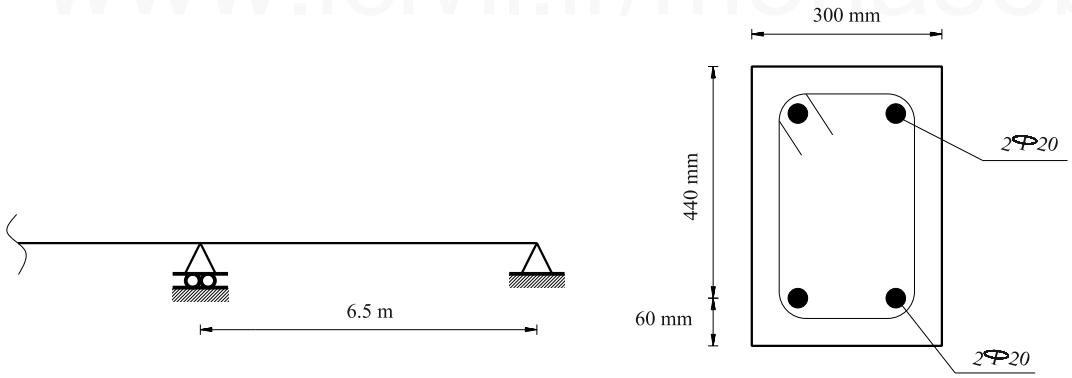
۱۶- در تیر یک ساختمان اداری مطابق با شکل زیر، تغییر مکان آنی وسط دهانه برای بارهای مرده برابر $\Delta_D = 9.2\ mm$ و برای بارهای زنده برابر با $\Delta L = 6.9\ mm$ بر اساس تحلیل با سختی موثر محاسبه شده است. در صورتی که بار مرده به عنوان بار دائمی سازه باشد. تغییر شکل کل نهایی وسط دهانه تیر بر حسب میلی متر در طول عمر مفید سازه ناشی از بارهای مرده و زنده به کدام یک از موارد زیر نزدیک تر است؟ (بتن از رده C 25 و میل گرد از نوع S 400 فرض شود).

۱) ۳۵

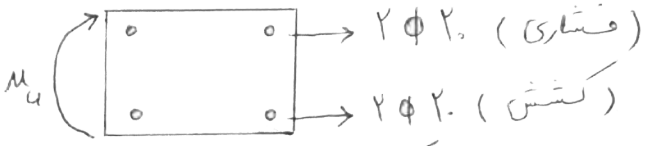
۲) ۲۲

۳) ۲۵

۴) ۳۱



پاسخ صحیح گزینه ۴



تذکره: دروسط دهانه خمش مثبت بوده و بالا فشار و پایین کشش است (روی تکیه‌گاه چطور؟؟)

البته به علت آنکه هم بالا و هم پایین آرماتورها یکسان هستند لذا در این مسأله تفاوتی ایجاد نمی‌کند

تذکره: فقط بارهایی می‌توانند تغییر شکل ثانویه ایجاد کنند که دائمی باشند و در طول مدت بهره برداری از سازه حذف نشود

$$\Delta_{کل} = \Delta_{الاستیک} + \lambda\ \Delta_{ثانویه}$$

$$\Delta_{اولیه(الاستیک)} = \Delta_L + \Delta_D = 6.9 + 9.2 = 16.1$$

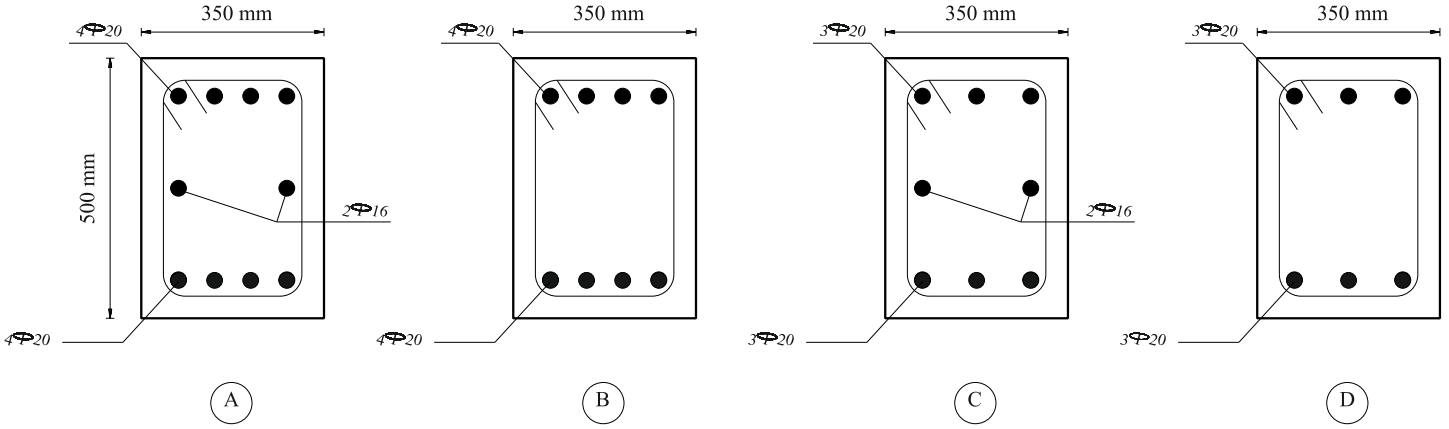
$$\Delta_{ثانویه} = 9.2$$

$$\lambda = \frac{2}{1+50\rho'} = \frac{2}{1+50\frac{3.14\times 20^2\times\frac{1}{4}}{300\times 440}} = 1.61$$

$$\Delta_{کل}' = 16.1 + 1.61\times 9.2 = 30.91$$

۱۷- یک تیر بتنی تحت خمش و پیچش قرار دارد. در صورتی که مساحت آرماتورهای لازم برای خمش در بالا و پایین مقطع برابر $A_s = A'_s = 900\ mm^2$ و مساحت آرماتورهای طولی لازم برای پیچش برابر $A_l = 1000\ mm^2$ باشد. کدام یک از فولاد گذاری های طولی زیر صحیح تر است؟ (فاصله خاموت ها ۱۰۰ میلی متر و پوشش میلگرد طولی ۵۰ میلی متر است).

A (۱ D(۲ C(۳ B(۴



پاسخ صحیح گزینه ۱

① تعیین مقدار آرماتورهای خمشی در بالا و پایین $(A_s = A'_s = 900\ mm^2)$

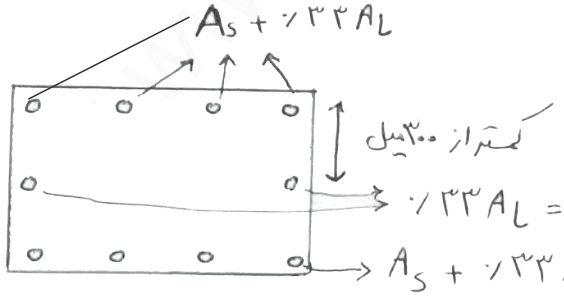
$A_s = A'_s = 900\ mm^2 \Rightarrow A_s, A'_s = 3\Phi 20\ (A = 942)$

② تعیین مقدار آرماتور طولی مورد نیاز برای پیچش

$A_L = 1000\ mm^2 \Rightarrow$

آرماتورهای پیچش باید به صورت یکسان دور تا دور مقطع به نحوی تقسیم شوند که فاصله آنها از هم بیش از ۳۰۰ میلی متر نباشد

$\Rightarrow$



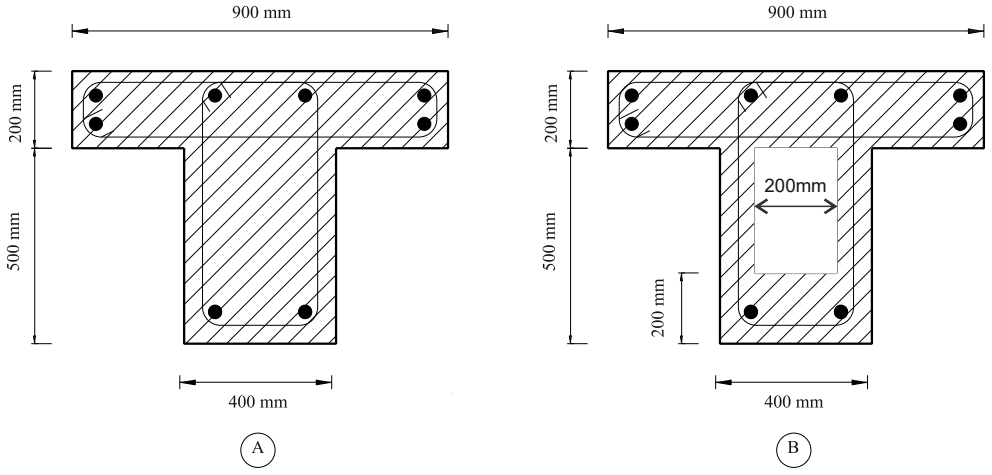
۱۸ - در صورت عدم انجام محاسبات دقیق تر و بر اساس مقررات ملی ساختمان در صورتی که آرماتور گذاری مقاطع زیر یکسان باشد، کدامیک از جملات زیر صحیح تر است؟

۱) مقاومت پیچشی نهایی مقطع A از B بیشتر است، مقاومت برشی نهایی مقطع B از A بیشتر است.

۲) مقاومت پیچشی نهایی مقطع B از A بیشتر است، مقاومت برشی نهایی مقطع A از B بیشتر است.

۳) مقاومت پیچشی نهایی و مقاومت برشی نهایی مقاطع A و B یکسان است.

۴) مقاومت پیچشی نهایی مقطع A و B برابر است، مقاومت برشی نهایی مقطع A از B بیشتر است.



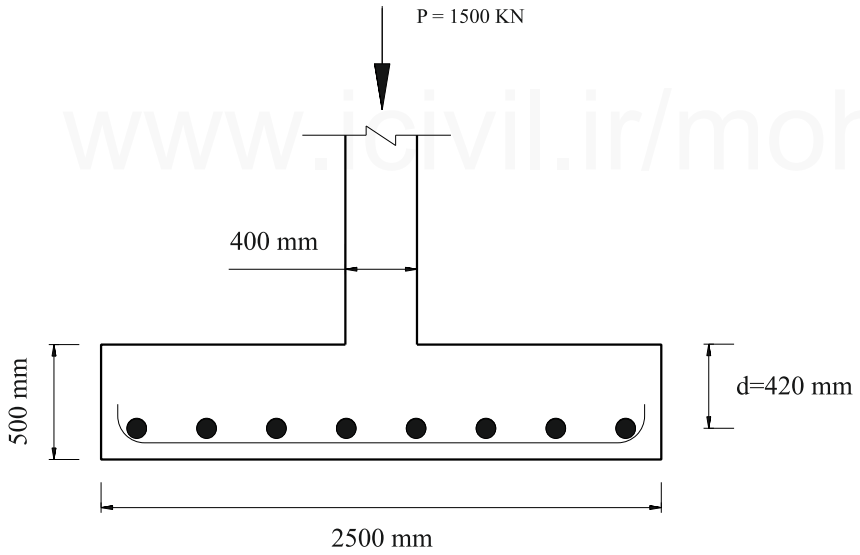
پاسخ صحیح گزینه ۳

مقاومت پیچش مقطع از رابطه زیر به دست می آید

$$T_u = T_s = ۲ \times ۰/۸۵ \times A_o \times A_t \times \frac{f_{yv}}{s}$$

برای تامین مقاومت پیچش از مقاومت بتن صرفنظر می شود و فقط خاموت های پیچشی و آرماتورهای طولی (A_l) در این مقاومت نقش دارند پس سوراخ کردن بتن تغییری در کاهش مقاومت پیچش ندارد هرچند که آیین نامه اجازه انجام سوراخ کاری در هر اندازه ای را نداده و طبق بند ۹-۱۵-۸-۴ صفحه ۲۱۹ آیین نامه محدودیت ایجاد سوراخ را ذکر شده است. اما با توجه به اینکه کم شدن بتن در اثر سوراخ باعث کاهش سهم مقاوم بتن در برش می شود پس از مقاومت برشی کاسته می شود.

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



۱) $A_s = 15\times10^2\ mm^2$

۲) $A_s = 24\times10^2\ mm^2$

۳) $A_s = 19\times10^2\ mm^2$

۴) $A_s = 28\times10^2\ mm^2$

پاسخ صحیح گزینه ۲

تنش زیری $= q_u = \frac{P_u}{A} = \frac{۱۵۰۰ \times ۱۰^۳}{۲۵۰۰ \times ۲۵۰۰} = ۰/۲۴$

$M_u = q \times \left(\frac{۲۵۰۰ - ۴۰۰}{۲}\right) \times ۲۵۰۰ \left(\frac{۲۵۰۰ - ۴۰۰}{۴}\right) = ۳۳۰/۷$

$M_u = A_s f_{yd} \times \left(d - \frac{A_s f_{yd}}{۲ \times \alpha_1 f_{cd} \times b}\right) \Rightarrow$

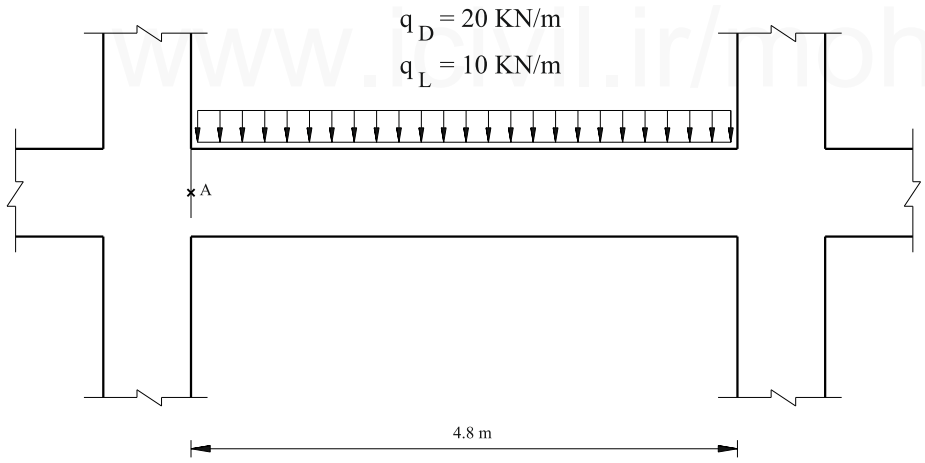
$۳۳۰/۷ \times ۱۰^۶ = A_s \times ۰/۸۵ \times ۴۰۰ \left(۴۲۰ - \frac{A_s \times ۳۴۰}{۲ \times ۰/۸۱ \times ۰/۶۵ \times ۲۵ \times ۲۵۰۰}\right) \Rightarrow$

$A_s = ۲۳۸۵\ mm^۲$

$A_{s_{min}} = \rho_{min} . b . h = \frac{۰/۱۶\sqrt{۶۵ \times ۲۵}}{۰/۸۵ \times ۴۰۰} \times ۲۵۰۰ \times ۵۰۰ = ۲۳۶۳\ mm^۲$

$\Rightarrow A_s = ۲۳۸۵ > ۲۳۶۳ \Rightarrow \boxed{A_s = ۲۴۰۰}$

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 Mu=±250 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).



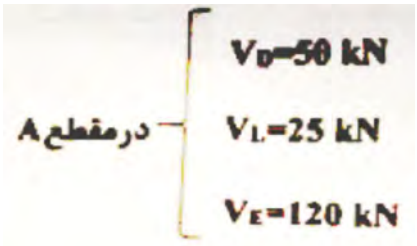
۱) Vu=293 kN

۲) Vu=181 kN

۳) Vu=217 kN

۴) Vu=282 kN

پاسخ صحیح گزینه ۴



قاب بتنی با شکل پذیری متوسط: مقدار برش نباید کمتر از دو مقدار زیر باشد:

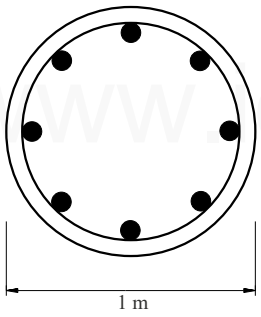
$$V_u = \frac{M_{nL} + M_{nR}}{L} + \frac{q_u L}{2}$$

$$V_{u2} = D + 1.2L + 2(1.2 \times 0.7E) \Rightarrow$$

$$\min \begin{cases} V_{u1} = \dfrac{2 \times 250}{4.8} + (1.2 \times 25 + 50) = 296.4 \text{ kN} \\ V_{u2} = 50 + 1.2 \times 25 + 2.4 \times 0.7 \times 120 = 281 \text{ kN} \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_u = 281 \text{ kN}$$

۲۱_ یک شمع کششی درجا با مقطع دایره ای به قطر یک متر تحت نیروی بالابرنده برابر Nu=1100 kN قرار دارد. مقدار مساحت آرماتورهای لازم طولی در آن بر حسب میلی متر مربع به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (بتن از رده C25 و میلگرد از نوع S400 فرض شود).



۱) ۷۸۵۰

۲) ۳۲۳۵

۳) ۳۹۲۵

۴) ۵۲۳۳

پاسخ صحیح گزینه ۳

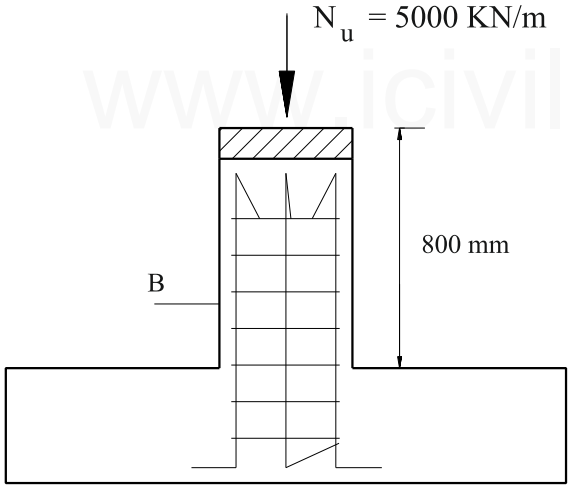
شمع تحت کشش است پس فقط آرماتورها در مقاومت دخالت دارند :

$$T_u = A_s f_{yd} \Rightarrow 1100 \times 10^3 = 0.85 \times 400 \times A_s \Rightarrow A_s = 3235\ mm^2$$

طبق بند ۹-۲۰-۵-۷ حداقل و حداکثر نسبت آرماتور طول برای شمع های درجا با قطر بیش از ۸۰۰ میلی متر به ترتیب ۰/۵٪ و ۳٪ درصد منظور شود

$$\begin{cases} A_{s_{min}} = \dfrac{0.005 \times 1000^2 \times \pi}{4} = 3925 \\ A_{s_{max}} = \dfrac{0.03 \times 1000^2 \times \pi}{4} = 23550 \end{cases} \Rightarrow A_s = 3925$$

۲۲_ در صورتیکه نیروی محوری طراحی برای یک پدستال بتنی با شکل پذیری معمولی مطابق شکل زیر برابر Nu=5000 kN باشد حداقل بعد مقطع این پدستال مربعی بر حسب میلی متر به کدامیک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ (بتن از رده C25 و میلگرد از نوع S400 فرض شود).



۱) B=460

۲) B=690

۳) B=425

۴) B=530

پاسخ صحیح گزینه ۳

تذکر: برای اینکه پدستال (ستون کوتاه) دارای حداقل ابعاد باشد باید آرماتور مورد نیاز به حداکثر مقدار خود برسد و طبق آیین نامه حداکثر مقدار آرماتور برای یک ستون ۸٪ است

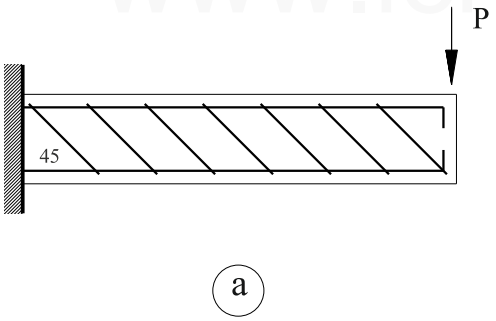
$$A_{s_{max}} = \%0.8\ A_g \Rightarrow \rho_{max} = \%0.8$$

$$N_r = \phi \left[\alpha_1 f_{cd} (A_g - A_s) + A_s f_{yd} \right] \geq N_u = 5 \times 10^6 N$$

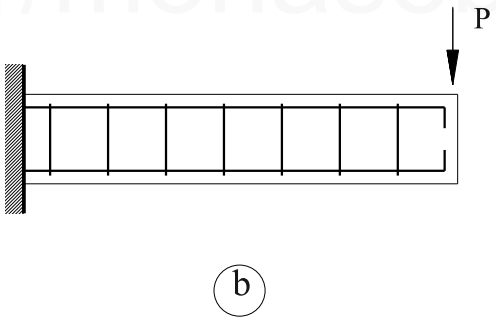
$$\Rightarrow N_r = \phi \left[\%85 \times 0.75 \times 25 (A_g - \%0.8 A_g) + \%0.8 A_g \times \%85 \times 340 \right] \geq 5 \times 10^6$$

$$\Rightarrow A_g = 177200\ mm^2 \Rightarrow A_g = B \times B \Rightarrow B = 420\ mm$$

۲۳ -در یک تیر بتنی طره ای برای مقاوم نمودن تیر در مقابل نیروی برشی از آرماتور گذاری برشی مطابق شکل های زیر استفاده شده است.با فرض یکسان بودن Asv و Sn و fyv در دو حالت ، نسبت نیرو های برشی مقاوم تأمین شده توسط آرماتور های در حالت (a) به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است ؟ (مقادیر آرماتور های مصرفی درحد قابل قبول و در راستای نیروی P همواره به سمت پایین است)



a



b

1) 0.7

2) 0.2

3) 1.4

4) 1.0

پاسخ صحیح گزینه ۳

$$\frac{V_{su}}{V_{sb}} = \frac{A_v F_{yd} \frac{d}{s}}{A_v f_{yd} \frac{d}{s}} \times (\sin 45 + \cos 45) = \sin 45 + \cos 45 = 1.41$$

پکیج فیلم های آموزشی آمادگی آزمون محاسبات نظام مهندسی با تدریس اختصاصی مهندس مستوفی

www.icivil.ir/mohasebat

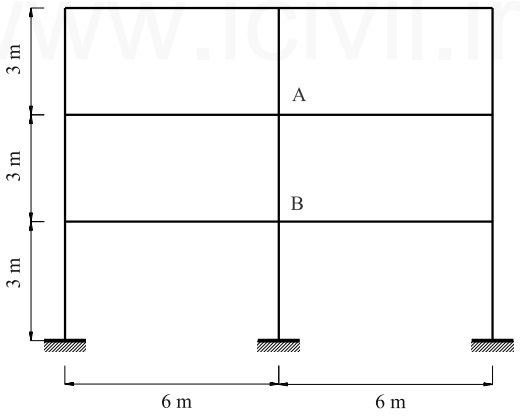
۲۴ -در یک قاب بتن آرمه ، در صورتیکه ابعاد مقطع تمام ستون ها 400 x 400 میلی متر و تمام تیر ها 400x600میلی متر (h = 600 mm , b =400 mm) باشد. ضریب طول مؤثر ستون AB در صفحه قاب به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است ؟ (قاب مهارنشده فرض شود و استفاده از نتایج تحلیل دقیق مدنظر نیست).

1) 1.40

2) 1.10

3) 1.20

4) 1.30



پاسخ صحیح گزینه ۱

قاب مهارنشده است پس ←

$$\psi_A = \frac{\sum (\frac{EI}{L})_C}{\sum (\frac{EI}{L})_B} = \qquad I_C = \frac{۴۰۰ \times ۴۰۰^۳}{۱۲} = ۲۱۳۳۳۳۳۳۳ \ mm^۴$$

$$I_b = \frac{۴۰۰ \times ۶۰۰^۳}{۱۲} = ۷۲ \times ۱۰^۸ \ mm^۴$$

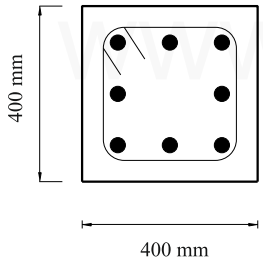
$$\psi_A = \psi_B = \frac{۲(\frac{EI_C \times ۰/۷}{۳})}{۲ \times E \times ۶۰ \times ۰/۳۵} = ۱.۱۸۵$$

تذکر: ترک خوردگی تیرها و ستون ها با توجه به قاب مهارنشده منظور شده اند

$$\psi_m = ۱.۱۸۵ < ۲ \quad ok$$

$$k_{AB} = (۱ - ۰/۰۵ \psi_m)(\sqrt{۱ + \psi_m}) = ۱/۲۹$$

۲۵ -در یک مقطع بتن آرمه به ابعاد خارجی 400x400میلی متر در صورتیکه آرماتور طولی 8Φ16و پوشش بتن روی آرماتور های عرضی (Φ10@150 mmc/c) برابر ۴۰ میلی متر و تنش جاری شدن آرماتور های طولی و عرضی برابر ۳۴۰ MPaباشد، لنگر پیچشی مقاوم تأمین شده توسط خاموت پیچشی بر حسب کیلونیوتن متر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است ؟



۱) ۲۰

۲) ۳۰

۳) ۲۷

۴) ۲۵

پاسخ صحیح گزینه ۴

$$\begin{cases} x = ۴۰۰ - ۲\times ۳۰ - ۱۰ = ۳۱۰ \\ y = ۴۰۰ - ۲\times ۴۰ - ۱۰ = ۳۱۰ \end{cases}$$

$$T_s = ۲ \times ۰/۸۵ \times A_0 \times A_t \frac{f_y}{s} = ۲\times ۰/۸۵ \times ۳۱۰^۲ \times ۰/۸۵ \times \frac{\pi \times ۱۰^۲}{۴} \times \frac{۳۴۰}{۱۵۰}$$

$$= ۲۴/۷ \times ۱۰^۶ = ۲۵\ kN.m$$

۲۶ - یک عضو بتن آرمه با مقطع مستطیلی شکل (d=600 mm , b=400 mm) و داری 8Φ20 به عنوان آرماتور کششی به طور همزمان تحت اثر لنگر خمشی Mu=120 kN.m و نیروی برشی Vu=240kN قرار دارد. در صورتیکه نوع بتن C20 و رده فولاد S400 باشد، مقدار نیروی برشی تامین شده توسط بتن برحسب کیلو نیوتن با جزئیات دقیق تر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

۱) ۱۶۳ ۲)۱۸۴ ۳) ۱۵۶ ۴) ۱۶۹

پاسخ صحیح گزینه ۱

$$\rho_w = \frac{A_s}{b.d} = \frac{\frac{\pi \times ۸ \times ۲۰^۲}{۴}}{۴۰۰ \times ۶۰۰} = ۰/۰۱۰۴$$

$$V_C = (۰/۱۹ \times ۰/۱۶۵\sqrt{f_c} + ۱۲ \times \rho_w \times \frac{V_u d}{M_u}) b.d \leq ۰/۳۵ \times ۰/۱۹۵ \times \sqrt{f_c}\, b.d$$

$$\Rightarrow V_C = (۰/۱۹ \times ۰/۱۶۵\sqrt{۲۰} + ۱۲ \times ۰/۰۱۰۴ \times ۱) \times ۴۰۰ \times ۶۰۰ = ۱۶۲/۵ < ۲۴۴$$

تذکر: حداکثر مقدار $\frac{V_u d}{M_u}$ برابر ۱ است و چون این مقدار از ۱ بیشتری شود برابر قرار می‌دهیم ۱

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 موثر d(فاصله دورترین تار فشاری تا مرکز سطح آرماتور کششی) حدودا چند درصد اضافه شود که نیروی برشی مقاوم تامین شده یک طرفه توسط بتن از طرح اولیه کمتر نشود؟ (از رابطه ساده تر مقاومت برشی استفاده شود).

۱) ۲۰ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

پاسخ صحیح گزینه ۳

$$V_{c2} \geq V_{c1} \Rightarrow$$

$$0.2 \times 0.75 \sqrt{f_{c2}} \times b.d_2 \geq 0.2 \times 0.75 \sqrt{f_{c1}} \times b.d_1 \Rightarrow$$

$$\sqrt{25}\, d_2 \geq \sqrt{30}\, d_1 \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} \geq 1.095 \Rightarrow$$ مقدار افزایش حدود ۱۰٪

۲۸- در یک تیر بتن مسلح با مقطع ۶۰۰ x۴۰۰ mm به ترتیب حداکثر و حداقل آرماتور های خمشی بر حسب میلی متر مربع به کدامیک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ (d=530mm آرماتور ها از نوع S400 و بتن از رده C30 فرض شود.)

۱) ۸۰۰ و ۵۷۰۰

۲) ۷۰۰ و ۵۳۰۰

۳) ۶۵۰ و ۵۴۰۰

۴) ۷۵۰ و ۵۶۰۰

پاسخ صحیح نامشخص

$$\rho_{min} = \max \begin{cases} \frac{1.4}{f_y} = \frac{1.4}{400} = 0.0035 \\ \frac{0.25\sqrt{f_c}}{f_y} = \frac{0.25 \times \sqrt{30}}{400} = 0.0034 \end{cases} \Rightarrow \rho_{min} = 0.0035$$

$$\Rightarrow A_{s\,min} = 0.0035 \times 400 \times 530 = 743\ mm^2 \qquad \rho_{max} = \alpha\beta \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \times (0.4477)$$

$$\Rightarrow \rho_{max} = 0.85 \times 0.895 \times \frac{0.75 \times 30}{0.85 \times 400} (0.4477) = 0.0193$$

$$A_{s\,max} = \rho_{max} . b . d = 4088\ mm^2$$

۲۹- مقطع تیر بتن مسلح به تیکه گاه های ساده به طول دهانه ۸ متر داری ممان اینرسی ترک نخورده برابر $I_g = 120\times10^8 mm^4$ و ممان اینرسی مقطع ترک خورده برابر $I_{cr} = 50\times10^8 mm^4$ می باشد. تیر تحت بار مرده گسترده یکنواخت $20kN/m$ (شامل وزن تیر) دارای جابه جایی قائم آنی در وسط تیر برابر می باشد. اگر بار مرده گسترده یکنواحت به دو برابر افزایش یابد، جابه جایی آنی (ارتجاعی) تیر به کدامیک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ (لنگر خمشی نظیر ترک خوردگی مقطع تیر برابر $M_{cr} = 80kN.m$ فرض شود.)

۱) ۱۶میلی متر
۲) ۲۰میلی متر
۳) ۱۸/۵ میلی متر
۴) ۱۷/۵میلی متر

پاسخ صحیح گزینه ۳

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

$$M_{a_1} = \frac{qL^2}{8} = \frac{20\times8^2}{8} = 160\ kN.m$$

$$M_{a_2} = \frac{qL^2}{8} = \frac{40\times8^2}{8} = 320\ kN.m$$

$$I_{e_1} = I_{cr} + (I_g - I_{cr})\left(\frac{M_{cr}}{M_a}\right)^3 \le I_g \Rightarrow I_{e_1} = 851.75\times10^8$$

$$I_{e_2} = 50 + (120-50)\left(\frac{80}{320}\right)^3 \le I_g \Rightarrow I_{e_2} = 851.09\times10^8$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta_2}{\Delta_1} = \frac{\frac{40}{851.09\times10^8}}{\frac{20}{851.75\times10^8}} = 2.3$$

$$\Rightarrow \Delta_2 = 2.3\times\Delta_1 = 2.3\times8 = 18.4\ mm$$

۳۰ در مورد تعدادی از ستون های یک ساختمان دو طبقه بتن آرمه با شکل پذیری زیاد، که ضابطه :ستون قوی تیر ضعیف را ارضا نمی کنند، کدام عبارت صحیح است؟

۱) رعایت ضابطه فوق در سازه-های با شکل-پذیری زیاد الزامی نیست.

۲) قطعاً اشکال دارد و در سازه-های با شکل-پذیر زیاد مقاومت خمشی ستون-ها باید حداقل نصف مقاومت خمشی تیرها باشد.

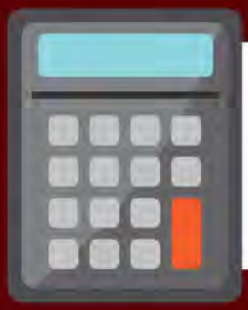
۳) اشکالی ندارد، بر اینکه در تمام طول آن ستون-ها از میلگردگذاری عرضی ویژه استفاده شود.

۴) رعایت ضابطه فوق در شکل-پذیری زیاد برای تمام ستون-ها الزامی است.

پاسخ صحیح گزینه ۳

طبق بندهای ۹-۲۳-۴-۲-۴-۳ تا ۴-۴ از مبحث ۳۳۴ آیین نامه نیازی نیست که تمام شود رابطه (۹-۳۳-۵) را رعایت نکنند مشروط به اینکه در تمام طول دارای میلگرد گذاری عرضی ویژه باشد

ICIVIL



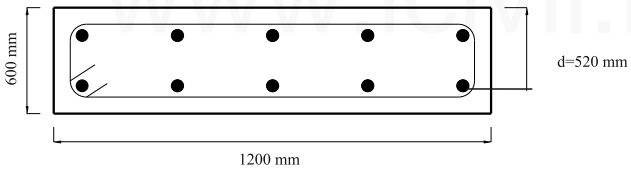
فیلم های آموزشی آمادگی آزمون محاسبات

icivil.ir/nezam

- بیش از ۹۰ ساعت آموزش ویدئویی برای آمادگی آزمون محاسبات
- بدون نیاز به شرکت در کلاسهای حضوری و پرداخت هزینه های سنگین
- تطابق حداقل ۹۰ درصدی با نکات آزمون اصلی
- شبیه سازی کلاس درس در قالب فیلم آموزشی
- آموزش همه نکات مربوط به مباحث آزمون
- دسترسی همیشگی به فیلم آموزشی برای مرور مطالب در هر زمان و مکان
- تدریس اختصاصی مهندس مستوفی مدرس کلاسهای آزمون نظام مهندسی
- پشتیبانی محتوا توسط مدرس دوره از طریق تلگرام
- آپدیت رایگان مجموعه تا ۲ سال پس از خرید

مشاهده سرفصل ها و دانلود نمونه های رایگان ...

۳۱- شکل زیر مقطعی از یک شالوده نواری که هم در بالا و هم در پایین آن از 5ϕ16 (طولی) استفاده شده است را نشان می-دهد. حداکثر لنگر خمشی نهایی (Mu) قابل قبول برای این مقطع به کدامیک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ (بتن از رده C25 و میلگرد از نوع S400 فرض شود).



۱) $250kN.m$

۱) $130kN.m$

۱) $150kN.m$

۱) $170kN.m$

پاسخ صحیح گزینه ۴

$$M_r = \rho f_{yd} b.d^2 \left(1 - 0.5 \frac{\rho f_{yd}}{\alpha_1 f_{cd}}\right)$$

$$\alpha_1 = 0.85 - 0.015 f_c = 0.85 - 0.015 \times 25 = 0.8125$$

$$\rho = \frac{A_s}{b.d} = \frac{5 \times \pi \times 16^2 / 4}{520 \times 1200} = 0.016$$

$$\Rightarrow M_r = 0.016 \times 0.85 \times 400 \times 1200 \times (520)^2 \left(1 - 0.5 \frac{0.016 \times 340}{0.812 \times 16.25}\right) \Rightarrow M_r = 174\ KN.m$$

۳۲- در نظر است یک ساختمان با بلوک سیمانی دو طبقه محصور شده با کلاف (بدون زیرزمین) به ابعاد ۲۵×۲۵ 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 سازه ای اختصاص داد؟ (گزینه نزدیک را انتخاب نمایید)

۱) ۱۲۵ مترمربع
۲) ۶۲/۵ مترمربع
۳) ۷۵ مترمربع
۴) ۱۰۰ مترمربع

پاسخ صحیح گزینه ۱

طبق جدول صفحه ۵۱ مبحث ۸ ← حداقل دیوار برشی در هر جهت ۱۰ درصد است
و در دو جهت در ۲ ضرب می‌شود

مقدار حداقل کل دیوار = $2 \times [0.1 \times 2.5 \times 25] = 125\ m^2$

۳۳-در شهر گرمسار در ساخت یک فروشگاه یک طبقه مستطیل شکل به ارتفاع ۳,۵ متر و به طول ۱۵,۳۵ متر در جهت شرقی غربی و عرض ۱۰,۳۵ متر در جهت شمالی جنوبی قرار است از سیستم مصالح بنایی کلاف‌دار استفاده شود. دیوارهای چهار طرف آجری به عرض ۳۵۰ میلی‌متر بوده و در محل تلاقی محورهای چهار دیوار در چهار گوشه کلاف قائم بتن در نظر گرفته شده و کلاف‌های بتنی با مقطع ۲۰۰×۲۰۰ میلی‌متر نیز به فواصل محور تا محور ۵ متر در داخل دیوارها قرار خواهد داشت. در ضلع شمالی سه پنجره به طول ۲,۱ متر و ارتفاع ۱,۶ متر به طور قرینه و در وسط ضلع جنوبی در ورودی به ارتفاع ۲,۵ متر در نظر گرفته شده است.

همچنین در ضلع جنوبی دو پنجره مشابه پنجره های ضلع شمالی نیز در دو طرف در بین کلاف‌های قائم به صورت متقارن قرار خواهند داشت. حداکثر طول بازشوی در حدوداً چند متر می‌تواند باشد؟ (فروشگاه فاقد دیوارهای داخلی بوده و بدون زیرزمین می‌باشد).

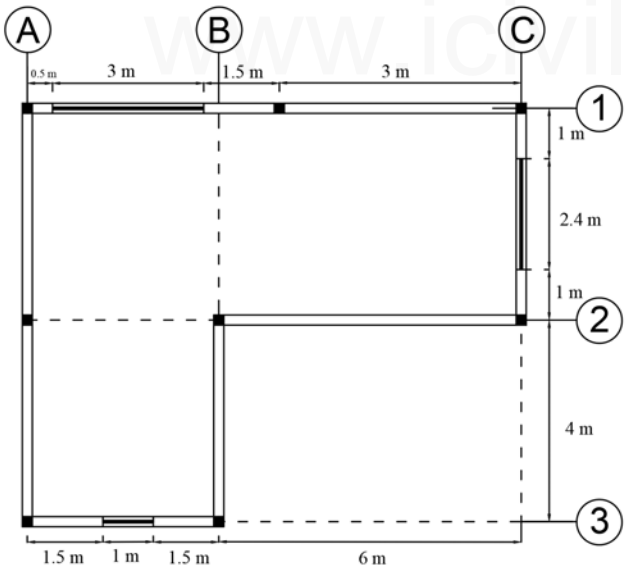
۱) ۲,۵ ۲) ۱,۸ ۳) ۲,۰ ۴) ۲,۲

پاسخ صحیح گزینه ۳

تذکره: گرمسار در منطقه زلزله خیزی قرار دارد و طبق جدول صفحه ۵۱ مبحث ۸ حداقل دیوار نسبی در هر جهت ۴۰ درصد است.

$$0.4 = \frac{[15.35 \times 2 - 5 \times 2.1 - L] \times 0.35}{15.35 \times 10.35} \Rightarrow L = 2.04$$

۳۴- پلان زیر مربوط به یک ساختمان بنائی یک طبقه محصور شده با کلاف و دارای ارتفاع ۳,۴ متر است. در این شکل موقعیت کلاف‌های قائم و بازشوها نمایش داده شده است. حداقل در چند مورد ضوابط مربوط به ساختمان‌های بنایی محصور شده با کلاف رعایت نشده است؟ (همه دیوارها باربر هستند).



۱) پنج مورد
۲) دو مورد
۳) سه مورد
۴) چهار مورد

پاسخ صحیح گزینه ۱

۱) محور ۲ طول دیوار آزاد ۶ متر است
۲) در محور C طول باز شو بیش از نصف طول دیوار است
۳) در محور ۱ طول باز شو ۲,۵ متر است و باید کلاف قائم تعبیه شود
۴) فاصله بازشو در محور ۱ از بر دیوار (۰/۶m) هست که مجاز نیست

۵- سازه دارای پیشامدگی است و طبق بند ۷-۲-۲-۱ استاندارد ۲۸۰۰ باید با درز انقطاع جدا شود

در حل این سوال از نظر دوست عزیز و استاد محترم آقای دکتر مسعود حسین زاده استفاده شده است

باسلام

لطفا توجه فرمایید

اگر قصد شرکت در آزمون نظام مهندسی را دارید به شما پیشنهاد میکنیم از کلیدواژه های منابع آزمون نظام مهندسی که هر سال با توجه به منابع اعلام شده برای هر رشته تدوین میشود بهره ببرید

همواره میتوانید با مراجعه به آدرس اینترنتی زیر یک نمونه رایگان برای آشنایی با نحوه کار با این مجموعه دانلود کرده و کلیدواژه های مورد نیاز خود را تهیه بفرمایید

http://icivil.ir/nezam

آشنایی با کلید واژه های نظام مهندسی

۱- کلید واژه های نظام مهندسی چیست و در آزمون چه کمکی به ما میکند؟

توجه به اینکه آزمون نظام مهندسی کتاب باز میباشد مهمترین عامل در موفقیت در آزمون زمان پاسخگویی به سوالات میباشد .کلیدواژه ها پل ارتباطی بین سوالات و جواب آن در منابع آزمون میباشد بصورتی که شما کلمه کلیدی سوال را در فهرست کلیدواژه ها پیدا کرده و جلوی آن کلمه آدرس محل تکرار این کلمه در منابع آزمون به شما داده شده است و میتوانید با سرعت زیادی به آن شماره صفحه در مقررات ملی مراجعه کرده و پاسخ را بیابید.

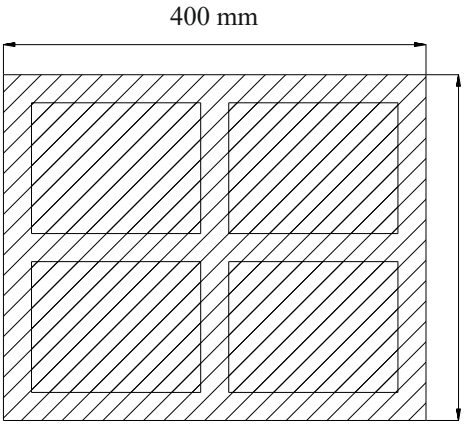
۲-کلیدواژه ها برای چه رشته هایی کاربرد دارد؟

اکنون این کلیدواژه ها برای تمام رشته – آزمونها تهیه شده است و برای تمام رشته ها بصورت جداگانه قابل تهیه میباشد .برای برخی از رشته ها مثل عمران و معماری که ۳ آزمون جداگانه دارند نیز بصورت جداگانه برای هر آزمون کلیدواژه تهیه شده است.

۳- کلیدواژه ها شامل چه مباحثی میباشد و آیا با منابع آزمون هماهنگی دارد؟

این مجموعه ها به طور کلی از منابع ۲۲ گانه مقررات ملی و همچنین قانون نظام مهندسی و راهنمای جوش و راهنمای قالب بندی استخراج شده است و با منابع آزمون کاملا هماهنگ است و از ویرایش های مشخص شده در سایت ثبت نام آزمون استفاده شده است که برای هر رشته آزمون بصورت جداگانه و با توجه به تعداد منابعی که در آزمون آن رشته معرفی شده است آماده گردید است

۳۵-برای احداث یک ساختمان دو طبقه با مصالح بنایی در شهر کرمان، پیمانکار استفاده از بلوک های سیمانی توخالی با مقطع نشان داده شده را پیشنهاد داده است. ضخامت تمام جداره های داخلی و خارجی(پوسته و جان) این بلوک ۳۵میلی متر است. ضخامت تمام استانداردهای معتبر، کدامیک از گزینه های زیر در این مورد صحیح است؟



۱)استفاده از این بلوک فقط در سازه های بنایی مسلح مجاز است.

۲)استفاده از این بلوک فقط در دیوارهای غیر سازه ای مجاز است.

۳) استفاده از این بلوک در تمام دیوارها مجاز است.

۴) استفاده از این بلوک در هیچ دیواری مجاز نیست.

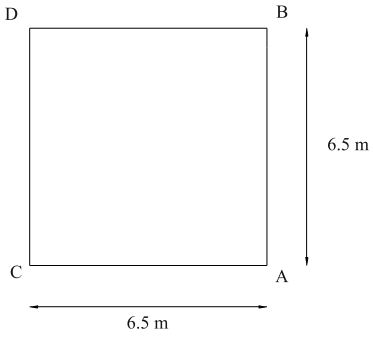
پاسخ صحیح گزینه ۳

طبق جدول صفحه ۱۳ مبحث ۸

پکیج فیلم های آموزشی آمادگی آزمون محاسبات نظام مهندسی با تدریس اختصاصی مهندس مستوفی

www.icivil.ir/mohasebat

۳۶-ابعاد شالوده منفرد برای یک جرثقیل برجی، بر اساس 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 ABبرابر با 250KPa 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 مورد نظر به کدامیک از گزینه های زیر نزدیک تر خواهد بود؟ (ضریب بار مرده در ترکیب بحرانی مورد نظر برابر با وزن مخصوص بتن $25Kn/M^3$فرض شده و از وزن خاک روی پی صرفنظر شود. توزیع تنش در زیر پی خطی و نیروی برشی در پای ستون های جرثقیل ناچیز فرض شود).



۱) 148 KPa

۲) 288 kpa

۳) 217 kpa

۴) 185 kpa

پاسخ صحیح گزینه ۴

$$q_{AB} + q_{BC} = \frac{2P}{A}$$

$$\Rightarrow 250 + 0 = \frac{2P}{A} \Rightarrow 250 = \frac{}{(6.5)^2} \Rightarrow P = 528.$$

$$q_{AB} = \frac{P}{A} + \frac{M}{S} \Rightarrow 250 = 125 + \frac{M}{\frac{(6.5 \times 6.5)^2}{6}} \Rightarrow M = 571$$

$$P_2 = 25 \times 1.6 \times [7.5^2 - 6.5^2] + 528. = 584.$$

$$q_{(AB)} = \frac{584.}{(7.5)^2} + \frac{571}{\frac{1}{6} \times (7.5)^3} = 185$$

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

۱) ۲۰میلیمتر و ۳ ۲) ۲۵میلی متر و ۲

۳) ۲۵میلی متر و ۳ ۴) ۲۰میلیمتر و ۲

پاسخ صحیح گزینه ۲

مطابق جدول‌های صفحه ۲۸ و ۲۹ مبحث ۷ آیین نامه

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 ۲۵ متری از شروع شمع ظرفیت باربری جداره شمع برابر 20 KPa برآورده شده است. شمع از نوع بتنی در جاریز به قطر ۸۰۰ 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 بر حسب متر به کدام مقدار نزدیک تر خواهد بود؟ (در محاسبات از وزن شمع و مقاومت نوک آن صرف نظر نمایید).

۱) ۲۵ ۲) ۱۱,۶ ۳) ۱۲,۷ ۴) ۲۱,۶

پاسخ صحیح گزینه ۴

$$R_s = \sum q_{si} \cdot A_{si} = \pi DL \times 15 + \pi DL \times 20$$

$$\Rightarrow R_s = 35 \times \pi \times 0.8L = 87.96$$

$$R_{all} = \frac{R_s}{F.S} \Rightarrow 240 = \frac{87.96 \times L}{4} \Rightarrow L = 10.91$$

$$L = 10.91 + \text{عمق فونداسیون} = 20.91$$

۳۹- برای شرایط استاتیکی و لرزه ای سازه های نگهبان با دیوارهای وزنی، کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

۱) ضریب اطمینان واژگونی در حالت استاتیکی ۲ و در حالت لرزه ای ۱,۲ می باشد.

۲) ضریب اطمینان پایداری در لغزش در حالت استاتیکی ۳ و در حالت لرزه ای ۲ می باشد.

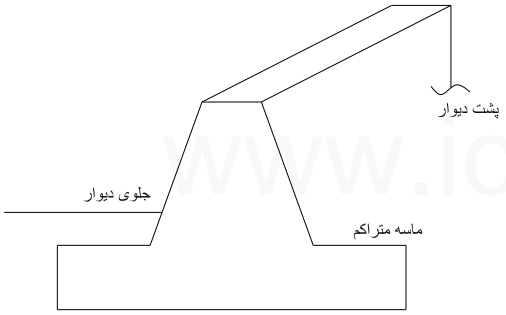
۳) ضریب اطمینان واژگونی در حالت استاتیکی ۳ و در حالت لرزه ای ۲ می باشد.

۴) ضریب اطمینان پایداری در لغزش در حالت استاتیکی ۲ و در حالت لرزه ای ۱,۲ می باشد.

پاسخ صحیح گزینه ۱

طبق جدول صفحه ۴۱ از مبحث ۷

۴۰- بالای دیوار حائلی به ارتفاع ۱۰ متر تحت بهره برداری ۱۱ میلی متر نسبت به زمین جابجایی افقی داشته است، کدامیک از گزینه های زیر برای این دیوار صحیح است؟



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

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

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

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

پاسخ صحیح گزینه ۱

طبق جدول صفحه ۳۹ مبحث ۷ برای ماسه متراکم داریم

محرک : $\Delta \geq \%0.1 H = \%0.1 \times 10000 = 10mm < 11mm$

فشار در پشت دیوار محرک است

مقاوم : $\Delta \geq \%1 H = 100mm > 11mm$ در جلوی دیوار فشار از فشار مقاوم کمتر است

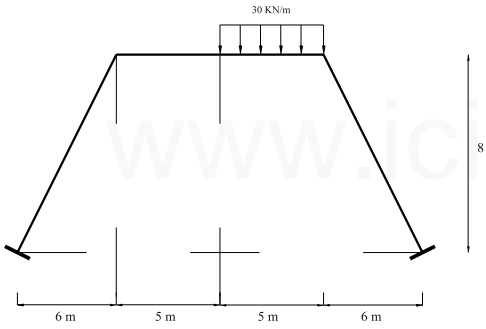
۴۱- در قاب شکل زیر مقدار لنگر خمشی در وسط تیر افقی بر حسب کیلونیوتن متر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (تمام اعضا دارای صلبیت خمشی یکسانی می باشند.)

۱) ۸۷

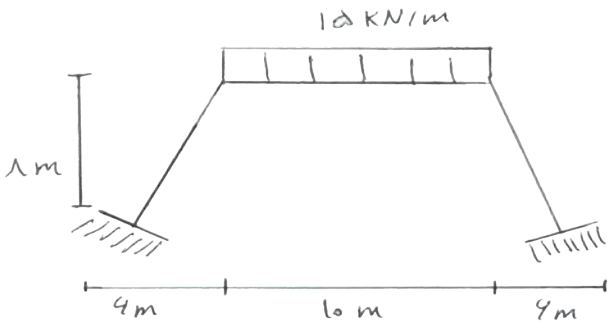
۲) ۱۳۳

۳) ۱۲۵

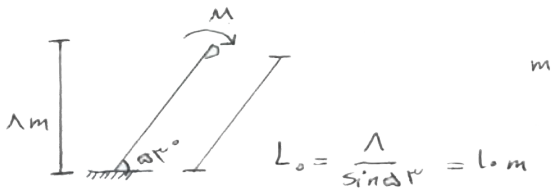
۴) ۱۰۴



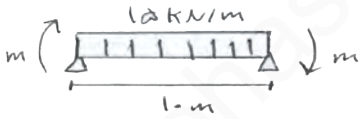
پاسخ صحیح گزینه ۴



تذکره به علت متقارن بودن قاب جابه جایی جانبی نخواهیم داشت و فقط جابه جایی عمودی در راستای M خواهیم داشت



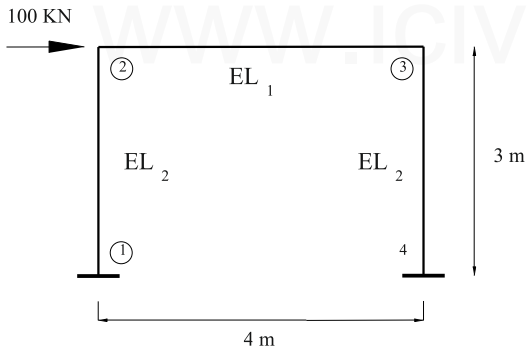
$L_0 = \frac{8}{\sin 45} = 10\,m$



$$\frac{10M}{4EI} = \frac{15\times10^3}{24EI} - \frac{10M}{2EI} \Rightarrow M = 13{,}33$$

$$M_{\text{وسط تیر}} = \frac{qL^2}{8} - M \Rightarrow \frac{15\times10^2}{8} - 13{,}33 = 104{,}17$$

۴۲_تحلیل الاستیک مرتبه اول سازه شکل زیر, با فرض بی نهایت بودن سختی محوری تیر, نشان می دهد که جابجایی قائم گره ۲, 0.12 میلی متر است. لنگر در تکیه گاه شماره ۴ به کدامیک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ (برای ستون ها $E.A = 8\times10^5\ kN$ فرض شده, از تغییر شکل های برشی صرف نظر شود. E مدول الاستیسیته و A سطح مقطع عضو است).



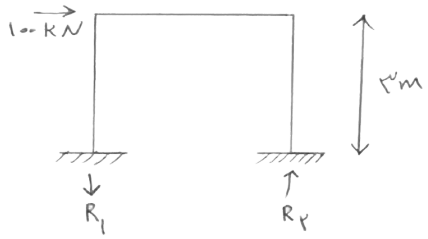
۱) $150kN.m$

۲) $54kN.m$

۳) $86kN.M$

۴) $108kN.m$

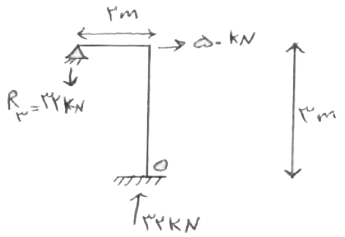
پاسخ صحیح گزینه ۳



$$\frac{R_1 L}{EA} = \Delta \Rightarrow R_1 = \frac{\Delta L}{EA} = \frac{۰/۱۲\times۸\times۱۰^۵}{۳۰۰} = ۳۲۰۰۰\ N = ۳۲\ kN$$

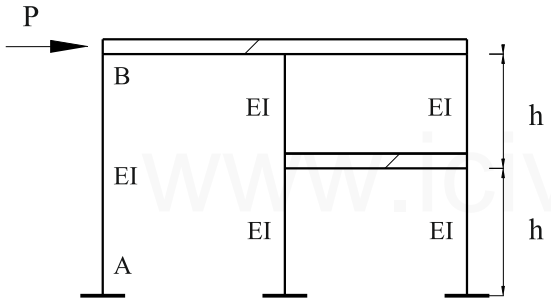
$$R_1 = ۳۲\ kN \downarrow$$

$$+\uparrow \Sigma F_y = ۰ \Rightarrow R_۲ = ۳۲\ kN \uparrow$$



$$\Rightarrow \begin{cases} \Sigma F_y = ۰ \Rightarrow R_۳ = ۳۲\ kN \\ \Sigma M_۰ = ۰ \Rightarrow \\ +\circlearrowleft M_۰ = ۵۰\times۳ - ۳۲\times۲ \Rightarrow \\ M_۰ = ۸۶\ kN.m \end{cases}$$

۴۳_ در قاب شکل زیر چنانچه تیرها به لحاظ خمشی و محوری صلب فرض شوند, حداکثر لنگر خمشی ستون AB به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



۱) $\frac{1}{9}ph$

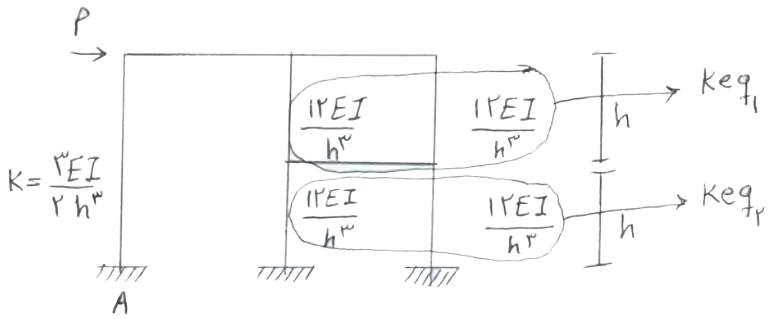
۲) $\frac{1}{12}ph$

۳) $\frac{1}{6}ph$

۴) $\frac{1}{3}ph$

پاسخ صحیح گزینه ۱

۱- بدست آوردن مقادیر K

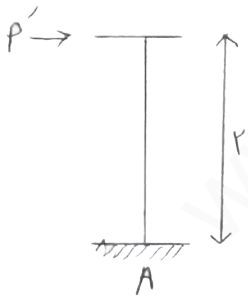


۲- به دست آوردن k های معادل با توجه به اینکه ستون ها (فنرها) متوالی هستند.

$$keq_1 = keq_2 = \frac{\frac{2\times 12EI}{h^3}}{2} = \frac{12EI}{h^3}$$

۳- تشکیل سازه معادل

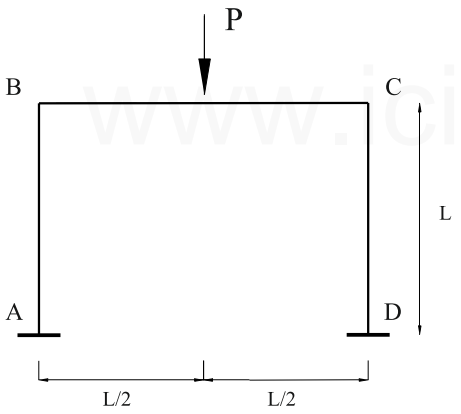
۴- تعیین مقدار لنگر در نقطه A



$$P' = \frac{\frac{3EI}{2h^3}}{\frac{3EI}{2h^3} + \frac{12EI}{h^3}} \times P \Rightarrow P' = \frac{P}{9}$$

$$M_A = \frac{P' \times 2h}{2} \Rightarrow P'h \Rightarrow M_A = \frac{Ph}{9}$$

۴۴_ برای قاب نشان داده شده در شکل, زیر تغییر مکان افقی تکیه گاه D به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (EI در تمام اعضا یکسان بوده و از تغییر شکل های محوری و برشی صرفنظر شود).



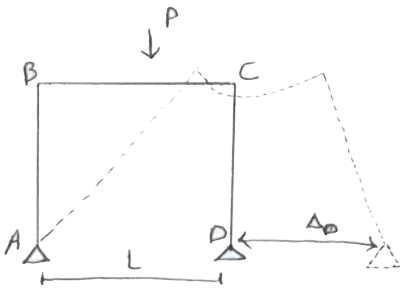
۱) $\frac{PL^3}{12EI}$

۲) $\frac{PL^3}{8EI}$

۳) $\frac{PL^3}{16EI}$

۴) $\frac{PL^3}{4EI}$

پاسخ صحیح گزینه ۲



$$\Delta_D = \frac{PL^2}{16EI} \times L + \frac{PL^2}{16EI} \times L \Rightarrow \Delta_D = \frac{PL^3}{16EI} + \frac{PL^3}{16EI}$$

$$\Rightarrow \Delta_D = \frac{PL^3}{8EI}$$

۴۵- چنانچه مقدار برش پایه یک ساختمان فولادی منظم ۱۰ طبقه از روی زمین با وزن موثر لرزه ای و ارتفاع یکسان در کلیه طبقات و زمان متناوب اصلی برابر ۱,۵ ثانیه ، مساوی Vu باشد، نسب مجموع نیروهای جانبی پنج طبقه فوقانی به مجموع نیرو های جانبی پنج طبقه تحتانی به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

پاسخ صحیح گزینه ۳

مجموع نیروها ۵ طبقه فوقانی $= F_6 + F_7 + F_8 + F_9 + F_{10}$

مجموع نیروها ۵ طبقه تحتانی $= F_5 + F_4 + F_3 + F_2 + F_1$

از طرفی می دانیم

$$F_6 + F_7 + F_8 + F_9 + F_{10} = V_6$$

و

$$V_{1.5} = V_4 - V_6 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} T = 1.5\ sec \Rightarrow k = 0.5T + 0.75 = 1.5 \\ V_6 = \dfrac{W_6 [6^{1.5} + 7^{1.5} + 8^{1.5} + 9^{1.5} + 10^{1.5}]}{W [1^{1.5} + 2^{1.5} + \dots + 10^{1.5}]} \times V \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_6 = 0.18V$$

$$V_{1-5} = V - 0.18V = 0.82V \Rightarrow \frac{V_{6-10}}{V_{1-5}} = 4$$

۴۶- یک ساختمان اداری با سیستم قاب خمشی فولادی ویژه به ارتفاع ۴۵ از تراز پایه بر روی خاک نوع II در شهر ارومیه واقع شده است. در صورتی که زمان تناوب تحلیلی سازه ۱,۵ ثانیه و وزن موقر لرزه ای آن 90000kN باشد، نیروی برش پایه استاتیکی (Va) سازه بر حسب kN به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (ساختمان دارای جداگر های میان قابی بوده و مانعی برای حرکت قاب ها ایجاد می کنند و $\rho = 1$ است).

۱) ۵۳۰۰ ۲) ۳۸۰۰ ۳) ۴۲۰۰ ۴) ۴۸۰۰

پاسخ صحیح گزینه ۲

ارومیه $\Rightarrow A = 0.3$

$I =$ اداری $= 1$

$R \Rightarrow$ قاب خمشی فولادی ویژه $\Rightarrow R = 7.5$

$T_a = 0.1 [0.08 H^{0.75}] = 0.1 [0.08 \times 45^{0.75}] = 1.11$

نوع خاک : II

T استاتیکی $= \min [1.25 T_a \text{ و } T_D] = \min [1.25 \times 1.11 \text{ و } 1.39] = 1.39$

پارامترهای طیف نرمال: $T_0 = 0.1$, $T_S = 0.5$, $S = 1.5$, $S_0 = 1$

$\Rightarrow B_1 = (S+1) \times \left(\frac{T_S}{T}\right) = 2.5 \times \left(\frac{0.5}{1.39}\right) = 0.9$

$N_1 = \frac{0.7}{4 - 0.5} (1.39 - 0.5) + 1 = 1.178$

$\Rightarrow B = N \times B_1 = 1.06$

$V = \frac{ABI}{R_N} \times W = \frac{0.3 \times 1.06 \times 1}{7.5} \times 90000 = 3800 \text{ kN}$

۴۷) در یک بیمارستان پنج طبقه به ارتفاع ۲۴ متر از تراز پایه و با سیستم قاب خمشی بتنی ویژه در هر دو راستای اصلی، مقادیر زمان تناوب اصلی سازه بر اساس دو نوع تحلیل با سختی های کاهش یافته اعضا به شرح جدول زیر است. حداکثر زمان تناوب برای تعیین تغییر مکان جانبی نسب در اثر زلزله طرح در تحلیل استاتیک معادل به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (اثر جداگر میان قابی ناچیز فرض شود).

تحلیل	سختی تیر	سختی ستون	زمان تناوب (ثانیه)
۱	$0.35I_g$	$0.7I_g$	1.43
۲	$0.5I_g$	I_g	1.2

۱) ۰,۸۷ ثانیه ۲) ۱,۴۰ ثانیه ۳) ۱,۲۰ ثانیه ۴) ۱,۰۹ ثانیه

پاسخ صحیح گزینه ۴

مطال بیمارستان ⇒ اهمیت خیلی زیاد ⇒ تحلیل ۱ ⇒ $T_D = 1,43$

$T_a = 0.05 H^{0.9} = 0.05 \times 24^{0.9} = 0.873$

$T_{\text{استاتیکی معادل}} = \min\{T_D \;,\; 1,25\, T_a\} = \min\{1,43 \;,\; 1,25 \times 0.873\}$

$\Rightarrow T_{\text{استاتیکی}} = 1.091$

۴۸- با فرض برقرای شرایط استفاده از روش ساده شده تحلیل و طراحی برای یک ساختمان مسکونی سه طبقه به ارتفاع ده متر از ترازه 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 به مهاربندی همگرای معمولی فولادی در هر دو امتداد متعامد استفاده خواهد شد).

$C = \dfrac{ABIF}{R_u}$

۱) ۰,۳۵ ۲) ۰,۱۷ ۳) ۰,۲۴ ۴) ۰,۲۸

پاسخ صحیح گزینه ۴

F : ساختمان سه طبقه : ۱,۲
مسکونی : $I = 1$
زنجان : زیاد : $A = 0.3$
$R = 3,5$
$B * S + 1 = 1,75 + 1 = 2,75$

$C = \dfrac{0.3 \times 2,75 \times 1 \times 1,2}{3,5} = 0.28$

۴۹- مقدار نیروی افقی وارد بر دیافراگم سقف طبقه چهارم یک ساختمان اداری شش طبقه در شهر مشهد با مشخصات زیر به کدام یک ا ز گزینه های زیر نزدیک تر است؟ (فرض کنید وزن موثر لرزه ای هر طبقه ۱۵۰۰ کیلونیوتن، زمان تناوب اصلی ساختمان ۰,۶ ثانیه. ارتفاع طبقات ۴ متر و مقدار نیروی برشی پایه برابر ۲۰۰۰ کیلو نیوتن است. همچنین فرض نمایید دیافراگم ها صلب بوده و ساختمان فاقد خر پشته است.

۱) 145 KN ۲) 482 KN ۳) 450 KN ۴) 225 KN

پاسخ صحیح گزینه ۲

$T = 0.6 \Rightarrow k = 0.5 \times 0.6 + 0.75 = 1.05$

$$V_4 = F_4 + F_5 + F_6 = \frac{w\left[4^{1.05} + 5^{1.05} + 6^{1.05}\right]}{w\left[1^{1.05} + 2^{1.05} + \dots + 6^{1.05}\right]} \times 2000$$

$$V_4 = 1445 \Rightarrow \frac{1445}{3 \times 1500} \times 1500 = 482$$

۵۰- دیوار جان پناه طره ای با وزن ۲,۵ کیلو نیوتن بر متر مربع و ارتفاع ۱,۸ 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 تکیه گاه این دیوار به کدام یک از مقادیر زیر بر حسب KN.m/m نزدیک تر است؟ (خاک از نوع II فرض شود).

۱) 2.25 ۲) 4.8 ۳) 4.05 ۴) 3.7

پاسخ صحیح گزینه ۴

جان پناه طره‌ای : $R_p = a_p = 2.5$

$A = 0.3$ (شیراز خطر زیاد)

$I_p = 1$

نوع خاک II $\Rightarrow S = 1.5$

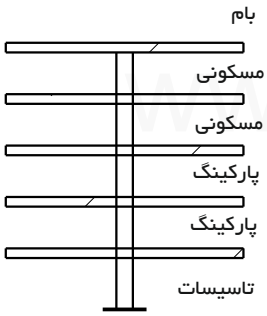
$$V_p = \frac{0.4 \times 0.3 \times 2.5 \times 2.5 \times 4.5}{2.5}\left[1 + 2\right] = 4.05$$

$$M = \frac{1.8}{2} \times 4.05 = 3.64$$

تذکر: نیروی V_p به هر کدام جرم وارد می‌شود یعنی در وسط طره

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 ۳۰ متر مربع می باشد. ستون پایین ترین طبقه را برای حداقل چه بار زنده ای بر حسب کیلو نیوتن می توان طراحی نمود؟ فرض کنید بار زنده بام، طبقات مسکونی و پارکینگ به ترتیب ۱,۵ و ۲ و ۵ کیلو نیوتن بر متر مربع است. (نزدیک ترین گزینه به پاسخ را انتخاب کنید.)

۱) ۲۶۰ ۲) ۳۵۰ ۳) ۴۶۰ ۴) ۱۹۰



پاسخ صحیح گزینه ۲

گزینه صحیح گزینه ۱

۱- ستون بار دو طبقه پارکینگ را تحمل می کند در نتیجه می توان ۲۰ درصد کاهش داد یا به عبارتی در ۰/۸ ضرب کرد

۲- کاهش طبقات مسکونی:

$$\begin{cases} A_T = 2 \times 30 = 60\ m^2 \\ K_{LL} = 4 \\ \Rightarrow A_T K_{LL} = 240 \Rightarrow \text{می توان کاهش داد} \end{cases}$$

$$L = L_0 \left[0.25 + \frac{4.57}{\sqrt{240}} \right] = 0.54\, L_0$$

۳- کاهش بار زنده بام

$$R_1 = 1.2 - 0.111 \times 30 = 0.867$$
$$R_2 = 1 \quad \text{(بام تخت است)}$$
$$L_r = R_1 R_2 L_0 = 1 \times 0.867 \times L_0$$

۴- بدست آوردن نیروی محوری ستون

$$F = [2 \times 30 \times 0.8 \times 5 + 4 \times 30 \times 0.54 + 0.867 \times 1.5] = 343\ kN$$

تذکر: در سوال طراح بار مربوط به تیغه بندی را که قابل کاهش مهم نیست را فراموش کرده است!!!

۵۲- دیوار آجری به ضخامت ۳۵۰ میلی متر و به طول ۱۶ متر متعلق به سطح بیرونی طبقه همکف یک مدرسه یک طبقه به ارتفاع ۵ متر می باشد. چنانچه مقدار فشار مبنای باد برابر $0.383\ KN/M^2$ باشد، نیروی باد جهشی رو به دیوار بر حسب KN به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

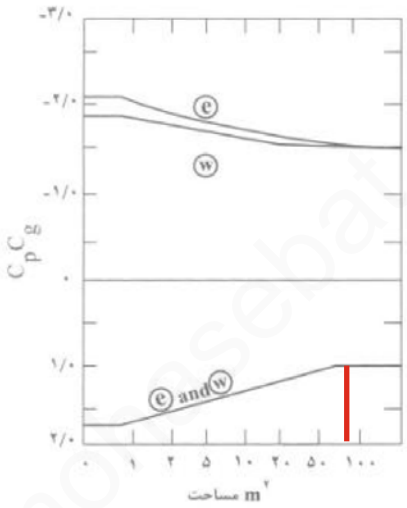
۱) ۲۵ ۲) ۳۰ ۳) ۱۵ ۴) ۱۰

www.icivil.ir/mohasebat

پاسخ صحیح گزینه ۱

تذکر: با توجه به اینکه کاربری مدرسه است و معمولاً مدارس در محیط‌های سبته هستند پس بار باد را با فرض پرتراکم محاسبه می‌کنیم

$$\begin{cases} h \le 12m \Rightarrow & C_e = 1.7 \\ I_w = 1.15 \\ q = 0.383 \\ A = 16 \times 5 = 80\ m^2 \end{cases}$$



۵۳- چنانچه بار زنده ناشی از وزن مسافران آسانسور یک ساختمان برابر ۶ کلیونیوتن باشد، در طراحی و محاسبه سازه های نگهدارنده این آسانسور مقدار بار زنده حداقل چقدر باید باشد؟

۱) 18KN ۲) 9KN ۳) 12KN ۴) 15KN

پاسخ صحیح گزینه ۳

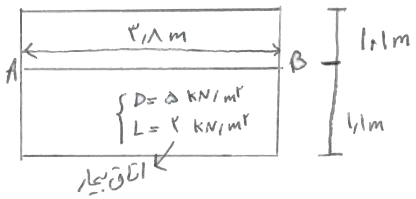
تذکر: بند ۶-۵-۵-۴ صفحه ۳۲ مبحث ۶ بار زنده ناشی از مسافران باید در ضریب ۲ ضرب شود

$$L.L = 2 \times 6 = 12\ kN$$

۵۴- تیرچه های فولادی با تکیه گاه های ساده کف اتاق های بیمار در یک بیمارستان، دهاته ۳,۸ دهم متر داشته و فاصله آنها از یکدیگر برابر ۱,۱ متر است. اگر کل بار مرده کف شامل وزن تیرچه و تیغه بندی به طور مستقیم برابر $5KN/m^2$ باشد. حداقل مقاومت خمشی طراحی لازم برای تیرچه های میانی بر حسب KN.m به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک است ؟

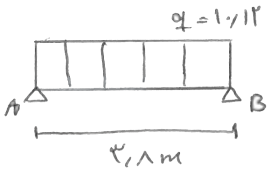
۱) 18.8 ۲) 17.7 ۳) 18.3 ۴) 19.4

پاسخ صحیح گزینه ۳



بارسطحی $= 1,2D + 1,6L = 1,2 \times 5 + 1,6 \times 2 = 9,2\ KN/m^2$

$q_u = 9,2 \times 1,1 = 10,12$



$\Rightarrow M_u = \frac{q_u L^2}{8} = \frac{10,12 \times 3,8^2}{8} = 18,27\ KN.m$

۵۵ -ارتفاع یک سازه غیرساختمانی مشابه ساختمان با سیستم قاب خمشی فولادی معمولی از تراز پایه ۲۰ 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 داری گروه اهمیت متوسط می باشد. ضریب زلزله طرح این سازه حدوداً چه مقدار باید در نظر گرفته شود؟(نزدیکترین گزینه پاسخ را انتخاب کنید)

۱) 0.30 ۲) 0.25 ۳) 0.18 ۴) 0.03

پاسخ صحیح گزینه ۲

$$\begin{cases} \text{شهر اراک} \Rightarrow A = 0.25 \\ I = 1 \\ R = 2.5 \\ \text{نوع خاک ۲} : \begin{cases} T_s = 0.5 \\ T_0 = 0.1 \end{cases} \Rightarrow T_0 < T < T_s \Rightarrow \begin{cases} B = B_1 \times N_2 = 2.5 \end{cases} \end{cases}$$

$$0.4 < T < 0.5 \Rightarrow C = \frac{ABI}{R_u} = \frac{0.35 \times 2.5 \times 1}{2.5} = 0.25 > C_{min}$$

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

۱) 12متر ۲) 24متر ۳) 18 متر ۴) 15متر

پاسخ صحیح گزینه ۳

$$\begin{cases} \text{شدت بارندگی طرح} = 80 \\ \text{قطر زهکشی فرعی} = 100\,mm \\ \text{ارتفاع زهکشی فرعی} = 100\,mm \\ R = 1.29 \end{cases}$$

$$R = 0.1 [d_s + d_1] \Rightarrow 1.29 = 0.107 [100 + d_h] \Rightarrow$$

$$d_h = 29\,mm \Rightarrow \text{از میانیابی بین ۲۵ و ۵۰ در جدول تلاقی آیین نامه} \Rightarrow \begin{cases} d_h = 25 & Q = 0.051 \\ d_h = 29 & \Rightarrow Q = 0.06 \\ d_h = 50 & Q = 0.107 \end{cases}$$

$$\Rightarrow Q = 0.278 \times 10^{-6} A_1 \times i \Rightarrow A = \frac{0.06}{0.278 \times 10^{-6} \times 80} = 270$$

$$\Rightarrow A = 15L = 270 \Rightarrow L = 18m$$

۵۷- فرض کنید بار طراحی یخ تشکیل شده روی تابلوی سک ساختمان اداری واقع در شهری با برف متوسط برابر 0.7KN 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)

۱) 17.5متر ۲) 12.3متر ۳) 14.2متر ۴) 16.3 متر

پاسخ صحیح گزینه ۳

$$\begin{cases} \text{برف متوسط} = t = 5mm \\ I = 1 \end{cases}$$

تذکر: تابلو قائم است پس می‌توان حجم یخ را ۲۰ درصد کاهش داد

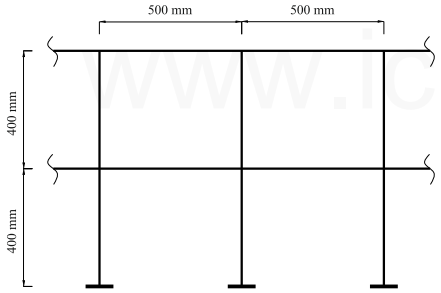
$$\text{بار یخ} = \gamma_i v_i = 0.9 \times \gamma_w \times 0.8 [\pi A_s t_d] \Rightarrow$$

$$0.7 = 0.9 \times 10 \times 0.8 \times 3.14 \times t_d \times 3 \Rightarrow t_d = 10.31$$

$$F_2 = \frac{t_d}{2It} = \frac{10.31}{2 \times 1 \times 5} = 1.03 \qquad F_2 = \left(\frac{Z}{10}\right)^{0.1} \Rightarrow 1.03 = \left(\frac{Z}{10}\right)^{0.1} \Rightarrow Z = 13.5m$$

تذکر: به تقاضای رسد که طراح سوال کاهش حجم یخ را منظور نکرده و در این حالت گزینه ۲ صحیح خواهد بود

۵۸- هر یک از تکیه گاه های نرده حفاظ فولادی در شکل روبرو حدودا باید برای چه لنگر خمشی ضریب دار بر حسب kN.m طرح شود؟ (اتصالات اعضای افقی نرده به اعضای قائم به صورت مفصلی در نظر گرفته شود).



۱) ۰,۵ ۲) ۱,۳

۳) ۰,۸ ۴) ۰,۳

پاسخ صحیح گزینه ۲

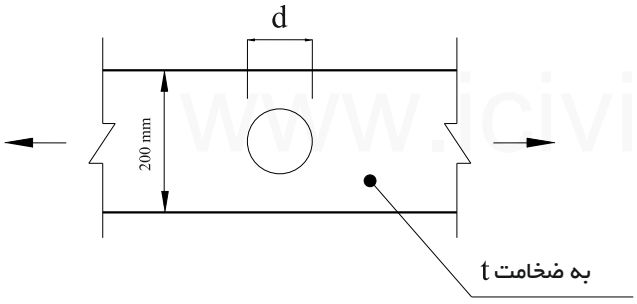
$$M = \max \begin{cases} M_1 = 1 \times L = 1 \times 0.18 = 0.18 \ kN.m \\ M_2 = 0.75 \times 0.5 \times 0.18 = 0.13 \ kN.m \end{cases}$$

$$\Rightarrow M_u = 1.6L = 1.6 \times 0.18 = 1.28$$

پکیج فیلم های آموزشی آمادگی آزمون محاسبات نظام مهندسی با تدریس اختصاصی مهندس مستوفی

www.icivil.ir/mohasebat

۵۹- در تسمه کششی شکل زیر حداکثر قطر اسمی سوراخ، که برای عبور تاسیسات تعبیه شده است، برای آنکه در تعیین مقاومت کششی طراحی تسمه بتوان از وجود سوراخ در تسمه چشم پوشی کرد، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟
(Fy=240 MPa , Fu = 370 MPa)



۱) d = 42 mm

۲) d = 27 mm

۳) d = 30 mm

۴) d = 60 mm

پاسخ صحیح گزینه ۱

تذکر: برای آنکه بتوان از سوراخ صرف نظر کرد مقاومت طراحی کششی برای سطح مقطع خالص موثر باید کمتر از مقاومت بدون سوراخ در سطح مقطع کل باشد یعنی

$$\phi P_n \text{ (با سوراخ)} \le \phi P_n \text{ (بدون سوراخ)} \Rightarrow \%75 F_u A_e \le \%90 F_y A_g$$

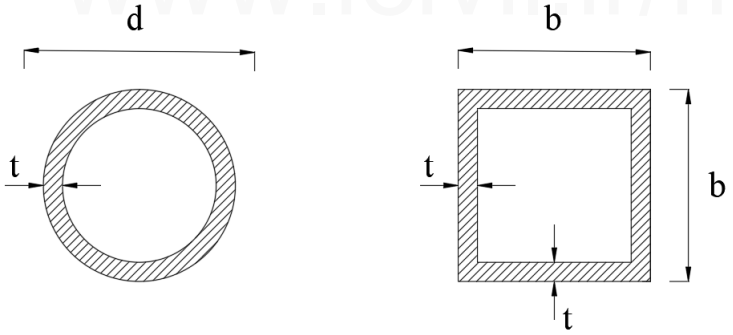
$$\begin{cases} A_g = 200 \times t \\ A_n = A_g - Dt = 200t - Dt = (200 - D)t \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%75 \times 370 \times (200 - D)t \le \%90 \times 240 \times 200t \Rightarrow$$

$$D \ge 44.3 \text{ mm}$$

قطر اسمی سوراخ $= 44.3 - 2 = 42.3$

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 (Fe<0.44 Fy). به ازای کدامیک از مقادیر زیر مقاومت محوری فشاری طراحی عضو مذکور برای هر دو مقطع جدار نازک نشان داده شده در شکل زیر حدودا یکسان است؟ (فرض کنید هر دو مقطع دارای اجزای غیرلاغر بوده و Fy=240 MPa است).



۱) d = 1.44b

۲) d = 1020b

۳) d = 1.27b

۴) d = 1.33b

پاسخ صحیح گزینه ۲

$$\begin{cases} k_x = k_y = 1 \\ Fe < 0.44\,Fy \Rightarrow F_{cr} = 0.877\,Fe \end{cases} \Rightarrow 0.9\,F_{cr_1} A_1 = 0.9\,F_{cr_2} A_2 \Rightarrow$$

$$0.9 \times 0.877\,Fe_1 \times A_1 = 0.9 \times 0.877\,Fe_2 \times A_2$$

$$\Rightarrow Fe_1 A_1 = Fe_2 A_2 \Rightarrow \frac{\pi^2 E}{\lambda_1^2} \times A_1 = \frac{\pi^2 E}{\lambda_2^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{1 \times L}{r_1^2}\right)^2} \times A_1 = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{1 \times L}{r_2^2}\right)^2} \times A_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow r_1^2 A_1 = r_2^2 A_2 \Rightarrow \frac{I_1}{A_1} A_1 = \frac{I_2}{A_2} A_2$$

$$\Rightarrow I_1 = I_2 \Rightarrow \begin{cases} \text{دایره جدار نازک}: \dfrac{\pi d^3 t}{8} \\ \text{مربع جدار نازک}: \dfrac{2 b^3 t}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\pi d^3 t}{8} = \frac{2 b^3 t}{3} \Rightarrow d = 1.2\,b$$