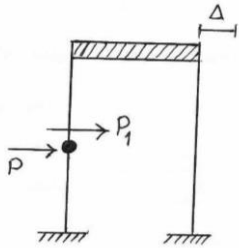
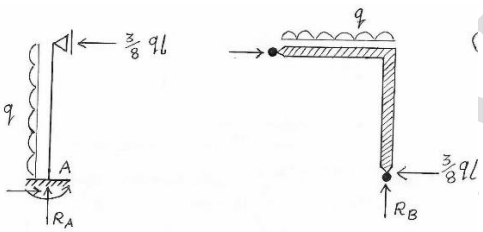




سوال ۱:

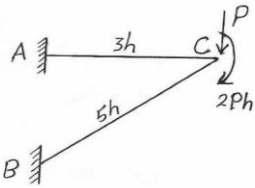
گزینه صحیح: ۱	صفحه:	بند:	تحلیل سازه
 $P_1 = \frac{\frac{1}{2}}{1 + \frac{1}{2}} p = \frac{p}{3}$ $\Delta = \frac{p_1}{h_0} = \frac{\frac{p}{3}}{2 \times \frac{12EI}{(2h)^3}} = \frac{\frac{p}{3}}{\frac{3EI}{h^3}} = \frac{ph^3}{9EI}$			توضیحات: همانند قاب نشان داده شده رفتار می کند.

سوال ۲:

گزینه صحیح: ۳	صفحه:	بند:	تحلیل سازه
 با توجه به صلب بودن میله L شکل، سازه فاقد تغییر مکان جانبی است. $R_B \times L = \frac{3}{8} qL \times L + qL \times \frac{L}{2} \rightarrow R_B = \frac{7}{8} qL$ $R_A = qL - \frac{7}{8} qL = \frac{1}{8} qL$			توضیحات:



سوال ۳:

تحلیل سازه	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
 <p>فقط ناشی از M لنگر خواهیم داشت.</p>			
$M=2Ph$ $M_c = \frac{3h}{8h} \times 2Ph = \frac{3}{4}Ph$ $M_B = \frac{1}{2}M_c = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4}Ph = \frac{3}{8}Ph$			

سوال ۴:

استاندارد ۲۸۰۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
<p>در ساختمان‌های با اهمیت خیلی زیاد محدودیت زمان تناوب اصلی باید رعایت شود.</p> $T=1.25 T < T$ <p>محاسباتی $T=1.25 \times 0.8=1.0 < 1.2$</p> <p>T=1.0 ثانیه</p>			

سوال ۵:

استاندارد ۲۸۰۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$q_{u1}=1.2 q_D+1.6 q_L=1.2 \times 20+1.6 \times 50=104 \text{ kN/m}$ <p>I=1.0 نفر 300 کمتر از</p> $E_U=0.6AI w_p=0.6 \times 0.2 \times 1.0 \times (20+50)=8.4 \text{ kN/m}$ $q_{u2}=1.2 q_{D+} q_L+E_U=1.2 \times 20+50+8.4=82.4 \text{ kN/m}$ $q_{u\max}=104 \text{ kN/m}$ $M_u=q_{uL} \times \frac{L}{2} = 104 \times 2 \times \frac{2}{2} = 208 \text{ kN.m}$			



سوال ۶:

گزینه صحیح: ۲	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
$\frac{6}{40}V = \frac{6}{40} \times 0.2 \times 10W = 0.3W$ $F_p = \frac{\sum F_i}{\sum W_i} W_i = 0.2 \times 3W = 0.6W$			

سوال ۷:

گزینه صحیح: ۴	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
$S.F. = \frac{400}{360} \times 0.85 = 0.94 < 1.0$			

سوال ۸:

گزینه صحیح: ۴	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
$V_{up} = \frac{0.4a_p A(1+s)W_p I_p}{R_{pu}} \left(1 + 2 \frac{Z}{H}\right)$ <p>جدول ۱-۴ صفحه ۶۲ ، $R_{pu}=1.5$ ، $a_p=1$ تهران $A=0.35$ تهران و خاک II $1+s=2.5$ $W_p=W$ $I_p=1.0$ $1 + 2 \frac{Z}{H} = 1 + 2 \times \frac{38}{40} = 2.9$ $V_{up} = \frac{0.4 \times 1 \times 0.35 \times 2.5 \times W \times 1}{1.5} \times 2.9 = 0.68W$</p>			



سوال ۹:

گزینه صحیح: ۳	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
<p>فصل چهار $W < 0.2 W_{total} \rightarrow$</p> $V_{up} = \frac{0.4 a_p A(1+s)w_p I_p}{R_{pu}} \left(1 + 2 \frac{Z}{H}\right)$ <p>تبریز و خاک نوع II $1+s=2.5$, $A=0.35$, $R_{pu}=2.5$, $a_p=2.5$</p> $W_p = W$ $I_p = 1.0$ $1 + 2 \frac{Z}{H} = 3$ $V_{up} = \frac{0.4 \times 2.5 \times 0.35 \times 2.5 \times w \times 1.0}{2.5} \times 3 = 1.05W$			

سوال ۱۰:

گزینه صحیح: ۲	صفحه:	بند:	مبحث ۶
توضیحات:			
$W_{ser} = (0.8)^2 W = 0.64W$ $\Delta_{ser} < 0.0025 h \Rightarrow 0.64 \Delta_d < 0.0025 h$ $\Delta_d < \frac{0.0025 h}{0.64} = 0.0039 h$			



سوال ۱۱:

مبحث ۶	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات: باید دو حالت در نظر گرفته شود.			
حالت (۱)			
$M = 2[0.75 P_w \times \frac{B}{2} \times \frac{B}{4}] H + 2[0.75 P_L \times \frac{B}{2} \times \frac{B}{4}] H - 2[0.38 P_w \times \frac{B}{2} \times \frac{B}{4}] H - 2[0.38 P_L \times \frac{B}{2} \times \frac{B}{4}] H \rightarrow M = 0.09(P_w + P_L)B^2H$			
حالت (۲)			
$M = (P_w \times \frac{B}{2} \times \frac{B}{4} + P_L \times \frac{B}{2} \times \frac{B}{4}) H = 0.125(P_w + P_L)B^2H$			

سوال ۱۲:

مبحث ۶	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$P = I_W q C_e C_t C_g C_p C_d = K C_p C_e$			
$\frac{H}{D} > 1 \rightarrow C_{pf} = 0.8 \quad C_p = -0.5$			
$C_e = 0.7 \left(\frac{Z}{12}\right)^{0.3} \geq 0.7 \rightarrow \begin{cases} C_{e60} = 0.7 \left(\frac{60}{12}\right)^{0.3} = 1.13 \\ C_{e10} = 0.7 \left(\frac{10}{12}\right)^{0.3} = 0.663 \rightarrow C_{e10} = 0.7 \end{cases}$			
$\text{ارتفاع پشت به باد} = \frac{60}{2} = 30 \rightarrow C_{e30} = 0.921$			
$P_{fr} = 0.8 = K \times 0.8 \times 1.13 \rightarrow k = 0.885$			
$P_f = 0.885 \times 0.7 \times 0.8 = 0.496 \text{ kN/m}^2$			
$P_b = 0.885 \times 0.921 \times (-0.5) = -0.41 \text{ kN/m}^2$			



سوال ۱۳:

گزینه صحیح: ۱	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
$0.2 A (s+1) I_p W_p = 100 \text{ kN}$ $A = 0.25$ یزد $S = 1.5$ خطر نسبی متوسط و خاک II $I_p = 1.4$ بند 4 - 1 - 3 عضو متعلق به بیمارستان $W_p = W + 0.2W = 1.2W$ $\Rightarrow 0.2(0.25)(2.5)(1.4)(1.2W) = 100 \text{ kN} \rightarrow W = 476.2 \sim 480 \text{ kN}$			

سوال ۱۴:

گزینه صحیح: ۲	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
$\Delta_{B,D} = a - \frac{2}{3} a = \frac{a}{3}$ در راستای y، پیچش 1.5 برابر راستای X و فاصله C-D نیز 1.5 برابر فاصله BD است بنابراین $\Delta_{C,D} = 1.5 \times 1.5 \times \frac{a}{3} = 0.75 a$			

سوال ۱۵:

گزینه صحیح: ۱	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
$\bar{v}_s = \frac{\sum d_i}{\sum \left(\frac{d_i}{v_{si}}\right)} = \frac{30}{\frac{10}{250} + \frac{10}{350} + \frac{10}{450}} = 330 \text{ m/sec}$			



سوال ۱۶:

مبحث ۶	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$H=20$ $L_h=40 \text{ m}$ شیب $\frac{H_h}{2L_h} = 0.25 > 10\%$ از جدول $\begin{cases} k = 4 \\ \alpha = 2.5 \end{cases}$ $\Delta S_{man} = 1.3(0.5) = 0.65$ $\Delta S = 0.65(1 - \frac{x}{4 \times 40})e^{\frac{-2.5 \times 4}{40}} = 0.506(1 - \frac{x}{160})$ $C_t = (1 + \frac{\Delta S}{2})(1 + \Delta S)$ $\Delta S_1 = 0.459 \rightarrow C_{t1} = 1.794$ $\rightarrow C_{t2} = 0.93C_{t1}$ $\Delta S_2 = 0.395 \rightarrow C_{t2} = 1.672$			

سوال ۱۷:

مبحث ۶	بند: ۶-۱۰-۹	صفحه: ۹۶	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
در صفحه ۹۶ در مورد ساختمان‌هایی که طبق بند ۶-۱۰-۹ بارگذاری شده‌اند بارگذاری بخشی الزامی نیست و طبق صفحه ۸۳ ساختمان‌های با ارتفاع کمتر از ۲۰ متر و نسبت ارتفاع به عرض کوچکتر ساختمان، کمتر از یک، ارتفاع ۲۲ قابل قبول نیست. نسبت ابعادی $\frac{15}{25}$ و $\frac{15}{10}$ و $\frac{20}{15}$ که فقط ارتفاع ۱۵ متر و ابعاد پلان 25×30 صحیح می‌باشد.			

سوال ۱۸:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
میانگین هر چهار حالت ۰.۶ است و تا ۱۵٪ انحراف قابل قبول است یعنی بین ۰.۵۱ تا ۰.۶۹ باید باشند.			



آزمون دی ماه ۱۴۰۱

سوال ۱۹:

گزینه صحیح: ۱	صفحه:	بند:	مبحث ۷
توضیحات:			
$\frac{1}{6}B < \frac{1}{4}B$ $\frac{B}{2} - e = \frac{1}{3} \times \frac{5}{6}B \Rightarrow \frac{B}{2} - e = \frac{5}{18}B \rightarrow e = \frac{2}{9}B$			

سوال ۲۰:

گزینه صحیح: ۴	صفحه:	بند:	مبحث ۷
توضیحات:			
$P_1 = \gamma h a = 25 \times 2 \times a = 50a$ $P_2 = 100a$ $P_3 = 150a$ $P_4 = 17.5 \times 2 \times a = 35a$ $P_5 = 17.5 \times 4 \times a = 70a$ $M_R = 50a \times \frac{a}{2} + 100a \times a + 150a \times 1.5a + 35a \times 1.5a + 70a \times 2.5a$ $M_R = 577.5a$ $M_0 = (\gamma h K_a) \frac{h}{2} \times \frac{h}{3} = 17.5 \times 0.3 \times \frac{(6)^3}{6} = 189 \text{ kN.m}$ $M_R \geq 1.75 M_0 \rightarrow 577.5a \geq 1.75 \times 189 \rightarrow a \geq 760 \text{ mm}$			

سوال ۲۱:

گزینه صحیح: ۲	صفحه:	بند: ۶-۶-۳-۳-۷	مبحث ۷
توضیحات:			
<p>مرکز مخابرات جزو ساختمان با اهمیت بسیار زیاد است. بنابراین طبق بند ۶-۶-۳-۳-۷ خطر گود بسیار زیاد در نظر گرفته می شود.</p>			



آزمون دی ماه ۱۴۰۱

سوال ۲۲:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$\Delta_{x \min} = 0.01 H \rightarrow 0.030 = 0.01 H \rightarrow H = 3m$ $1.8 m < \text{از پای دیوار } h \rightarrow 0.6H \rightarrow 1.35 m < h < 0.45H$ فقط 1.3 متر در این محدوده است $\rightarrow 1.2 m \sim 1.65 m \rightarrow$ از بالای دیوار			

سوال ۲۳:

مبحث ۸	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$\frac{b^4}{12} = \frac{1}{12} \times 2a \times a^3 + \frac{1}{12} \times a(3a)^3 \rightarrow b = 2.32a$ $\frac{h_e}{b_e} < 15 \rightarrow h_e \leq 34.8a \approx 35a$			

سوال ۲۴:

مبحث ۸	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$A_1 \geq 0.0007 A_h = 0.0007 \times 3 \times 0.4 \times 10^6 = 840 \text{ mm}^2$ $A_2 \geq 0.0007 A_u = 0.0007 \times 5 \times 0.4 \times 10^6 = 1400 \text{ mm}^2$ $3400 > 1400$ $A_1 + A_2 \geq 0.002 A_u \rightarrow A_1 \geq 0.002 \times 5 \times 0.4 \times 10^6 - 3400 = 600 \text{ mm}^2$ $A_{1 \min} = 840 \text{ mm}^2$			



سوال ۲۵:

مبحث ۸	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$V_u=500 \text{ kN}$ $8 \text{ MPa} \rightarrow f'_m = 3 \text{ MPa}$ = مقاومت آجر با ملات ماسه سیمان قوی $M_u=500 \times 3.2=1600 \text{ kN.m}$ $\frac{M_u}{V_u d_v} = \frac{1600}{500 \times 3.2} = 1 \rightarrow V_n \leq 0.33 A_{nv} \sqrt{f'_m}$ $\Phi V_n = V_u = 500 \text{ kN} \Rightarrow \Phi \times 0.33 A_{nv} \sqrt{f'_m} = 0.8 \times 0.33 (400 \times t_w) \sqrt{3} \geq 500000$ $t_w \geq 273 \text{ mm}$			

سوال ۲۶:

مبحث ۸	بند: ۲-۸-۲-۴-۸	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$h_s=3000 \text{ mm}$ $\Delta_a=0.007 h_s=21 \text{ mm}$ دیوار دو سر گیردار $T=0.7 \text{ sec} \rightarrow 0.8 \times 21 = 16.8 \text{ mm}$ طبق بند ۲-۸-۲-۴-۸			

سوال ۲۷:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$b_{we} = \min(b_f, 2b_w) = 800 \text{ mm}$ لنگر منفی و مقطع T شکل $d=620 \text{ mm}$ $A_s = \min \left[\frac{4}{3} A_{req}, \max \left(0.25 \frac{\sqrt{f'_c}}{f_y} b_{we} d, \frac{1.4}{f_y} b_w d \right) \right]$ $\frac{4}{3} A_{re} = \frac{4}{3} \times 9 \times 10^2 = 12 \times 10^2 \text{ mm}^2$ $0.25 \frac{\sqrt{f'_c}}{f_y} b_{we} d = 0.25 \times \frac{\sqrt{25}}{340} \times 800 \times 620 = 18.24 \times 10^2 \text{ mm}^2$ $\frac{1.4}{f_y} b_{we} d = \frac{1.4}{340} \times 800 \times 620 = 20.42 \times 10^2 \text{ mm}^2$			



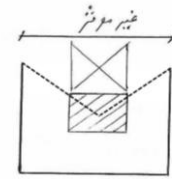
مبحث ۹	بند: ۵-۴-۱۱-۹	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
طبق بند ۵-۴-۱۱-۹ در صورتی که $T_u < \Phi T_{th}$ باشد نیازی به آرماتور حداقل پیچشی نیست.			
$T_{th} = 0.083 \lambda \sqrt{f'_c} \left[\frac{A_{cp}^2}{P_{cp}} \right]$			
$A_{cp} = 400 \times 400 = 160000 \text{ mm}^2$			
$P_{cp} = 4 \times 400 = 1600 \text{ mm}$			
$T_{th} = 0.083 \times 1 \times \sqrt{30} \times \frac{(160000)^2}{1600} \times 10^{-6} = 7.27 \text{ kN.m}$			
$T_u \leq 0.75 \times 7.27 = 5.46 \text{ kN.m}$			

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$d = 80 + 520 = 600 \text{ mm}$			
$f'_c = 30 \text{ Mpa}$			
$f_y = 340 \text{ MPa}$			
$b_w = 500 \text{ mm}$			
$\frac{A_v}{S} + 2 \frac{A_t}{S} = 0.55 + 2 \times 0.3 = 1.15 \text{ mm}^2/\text{mm}$			
$\left(\frac{A_v}{S} + 2 \frac{A_t}{S} \right)_{min} = \max \left[0.062 \sqrt{f'_c} \frac{b_w}{f_y}, 0.35 \frac{b_w}{f_y} \right]$			
$= \max \left[0.062 \sqrt{30} \frac{500}{340}, 0.35 \frac{500}{340} \right]$			
$= \max [0.499, 0.515] = 0.515 \text{ mm}^2/\text{mm} < 1.15$			
$\frac{3 \times \frac{\pi d^2}{4}}{S} = 1.15 \rightarrow \frac{3 \times 78.54}{S} \geq 1.15 \rightarrow S \leq 205 \text{ mm} < \frac{d}{2}$			
لزومی به $S < \frac{d}{4}$ نیست.			



سوال ۳۰:

مبحث ۹	بند: شکل ۹-۸-۱	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$C25 \rightarrow f'_c = 25 \text{ MPa} . \lambda = 1.0$ برای شالودها $\lambda_s = 1.0$ $\rightarrow \beta = 1.0 . \alpha_s = 40$ $b_0 = 3 \times 1500 = 4500 \text{ mm}$ $v_{c1} = 0.33 \lambda_s \lambda \sqrt{f'_c} = 0.33 \times 1 \times 1 \times \sqrt{25} = 1.65 \text{ MPa}$ $v_{c2} = 0.17(1 + \frac{2}{\beta}) \lambda_s \lambda \sqrt{f'_c}$ $= 0.17(1 + \frac{2}{1}) \times 1 \times 1 \times 5 = 2.55 \text{ MPa}$ $v_{c3} = 0.083(2 + \frac{\alpha_s d}{b_0}) \lambda_s \lambda \sqrt{f'_c} = 0.083(2 + \frac{40 \times 1000}{4500}) \times 1 \times 1 \times 5 = 4.519 \text{ MPa}$ $v_c = 1.65 \text{ MPa}$ $V_c = v_c b_0 d = 1.65 \times 4500 \times 1000 \rightarrow V_c = 7425 \text{ kN}$			



سوال ۳۱:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
شرایط صرف نظر نمودن از اندرکنش برشها			
$\frac{V_{ux}}{\Phi V_{nx}} < 0.5 \rightarrow \frac{V_u \times \cos 30}{0.75 \times 400} = 0.5 \rightarrow V_{u1} = 173.2 \text{ kN}$ $\frac{V_{uy}}{\Phi V_{ny}} < 0.5 \rightarrow \frac{V_u \times \sin 30}{0.75 \times 400} = 0.5 \rightarrow V_{u2} = 300 \text{ kN}$ $V_u = \text{Max}(V_{u1}, V_{u2}) = 300 \text{ kN}$			



سوال ۳۲:

مبحث ۹	بند:	صفحه: ۱۱۰	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$V_n \leq 0.83\sqrt{f'_c} A_{cw}$ $\Phi = 0.85 \quad \text{صفحه ۱۱۰}$ $V_u = 0.85 \times 0.83\sqrt{30} \times 500 \times 500 \times 10^{-3} \approx 966 \text{ kN}$			

سوال ۳۳:

مبحث ۹	بند: ۹-۷-۴-۵-الف	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$\frac{h_{ws}}{L_w} = \frac{10.2}{7} = 1.46 < 1.5 \rightarrow \omega_v = \Omega_v = 1 \quad \alpha_c = 0.25$ $\Phi = 0.6 \quad \text{بند ۹-۷-۴-۵-الف}$ $\Phi V_n = 0.6 \times A_{cv} (\alpha_c \sqrt{f'_c} + \rho_t f_y) = 0.6 \times 7000 \times 300 (0.25\sqrt{25} + 0.0025 \times 340)$ $\Phi V_n = 2646 \text{ kN}$ $\frac{V_u}{\Phi V_n} = \frac{500+360+170}{2646} = 0.39$			

سوال ۳۴:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$V_u = q\left(\frac{L}{2} - 100 - d\right) = \frac{50 \times 1000}{10^6} (1500 - 100 - d) = 70 - 0.05d$ $\Phi V_c = \Phi \times 0.66 \lambda_s \rho_w \sqrt[3]{f'_c} \times d = 0.75 \times 0.66 \times 1 \times (0.0018)^{1/3} \sqrt{25} \times d = 0.3d$ $\lambda_s = \sqrt{\frac{2}{1 + \frac{d}{250}}} < 1.0$ $d < 250 \rightarrow \lambda_s = 1.0$ $70 - 0.05d = 0.3d \rightarrow d = 200 \text{ mm} \rightarrow h = 250 \text{ mm}$			



سوال ۳۵:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$M^+ \geq \frac{\bar{M}}{3} \rightarrow M^+ = \max(64, \frac{240}{3}) = 80 \text{ kN.m}$			
$A_s = \frac{0.85f'_c b d}{f_y} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2.614M_u}{f'_c b d^2}}\right) \xrightarrow{M_u=80 \text{ kN.m}} A_s = 806 \text{ mm}^2$			

سوال ۳۶:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$\frac{L_n}{h} = \frac{3}{0.85} = 3.53 < 4 \quad \text{تیر عمیق}$			
$S \leq \frac{d}{5} \rightarrow S \leq \frac{850-70}{5} = 156 \text{ mm}$			
$S=150 \text{ mm} \rightarrow A_v = 0.0025 \times 600 \times 150 = 225 \text{ mm}^2 \quad \frac{A_v}{s} = 1.5$			
$A_{v1} = \frac{225}{2} = 112.5 \rightarrow \Phi 12 @ 150$			

سوال ۳۷:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: حذف
توضیحات:			
اگر چه مطابق بند ۹-۶-۵-۴-۳ مبحث ۹ نسبت حداکثر بار محوری دائمی ضریب‌دار ستون یعنی 1320 kN به حداکثر بار محوری ضریب‌دار یعنی 1700 kN برابر $\beta_{dns} = 0.776$ است، اما با توجه به ابهامات این بند، این سوال حذف می‌شود.			



سوال ۳۸:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$P_u = 2200 \text{ kN} < 0.3 f'_c A_g = 0.3(25)(500)(700) = 2625 \times 10^3 \text{ N}$ <p>نیازی به سنجاق‌های دو سر لرزه‌ای نیست.</p> $\left\{ \begin{array}{l} \frac{A_{sh}}{S.b_c} = 0.3 \left(\frac{500 \times 700}{420 \times 620} - 1 \right) \frac{25}{400} = 0.00645 \\ \frac{A_{sh}}{S.b_c} = 0.09 \frac{25}{400} = 0.0056 \end{array} \right. \rightarrow \frac{A_{sh}}{S.b_c} = 0.00645$ $0.00645 \times 620 \times 125 = 500 \text{ mm}^2 \rightarrow 5\Phi 12$ $0.00645 \times 420 \times 125 = 338 \text{ mm}^2 \rightarrow 3\Phi 12$			

سوال ۳۹:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
<p>اگر مقاومت برشی اسمی هر گل میخ V_s باشد.</p> <p>اگر m حداقل تعداد گل‌میخ‌های لازم باشد.</p> <p>حداقل 3 گل‌میخ باید باقی بماند.</p> $5 V_s = 2.2 V_{cbg}$ $\Phi m V_s \geq \Phi V_{cbg}$ $0.65m V_s \geq 0.7 V_{cbg}$ $m \geq 2.44$			

سوال ۴۰:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$H = \frac{M_U}{4V_U} = \frac{22V_U}{4V_U} = 5.5 > L_w = 4\text{m}$			



سوال ۴۱:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
برش در واحد طول دیافراگم			
$V_u = \frac{32.5 \times 27}{2(5.8 + 4.2)} = 43.875 \text{ kN/m}$			
$T_u = 5.8 \times 43.875 = 254.475 \text{ kN}$			
$A_s = \frac{T_u}{\Phi f_u} = \frac{254.475 \times 10^3}{0.9 \times 300} = 942.5 \text{ mm}^2$			

سوال ۴۲:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$\frac{A_v}{S} > 0.17 \sqrt{f'_c} \frac{b_o}{f_{yt}}$			
$b_o = 4(500 + 250) = 3000 \text{ mm}$			
$\frac{A_v}{S} > 0.17 \sqrt{30} \times \frac{3000}{400} = 6.98 \text{ mm}^2/\text{mm}$			

سوال ۴۳:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
در مقاطع I شکل:			
$C_w \approx \frac{I_y h_o^2}{4}$			
$H_o = 110 \text{ mm}$			
$I_y = 2 \times \frac{1}{12} \times 10 \times 100^3 + \frac{1}{12} \times 100 \times 10^3 = 167.5 \times 10^4 \text{ mm}^4$			
$C_w = \frac{167.5 \times 10^4 \times (110)^2}{4} = 5066 \times 10^6 \text{ mm}^6$			



سوال ۴۴:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$V_u = \frac{q_u L}{2} = 2.5q_u$ $\frac{h}{t_w} = \frac{1000}{10} = 100 < 1.1 \sqrt{\frac{K_v E}{F_y}} = 1.1 \sqrt{\frac{10 \times 2 \times 10^5}{240}} = 100.4$ $\Rightarrow C_v = 1.0$ $\Phi_v = 0.9$ $K_v = 5 + \frac{5}{\left(\frac{a}{h}\right)^2} = 10$ $V_u = \Phi V_n \rightarrow 2.5q_u = 0.9 \times 0.6 \times 240 \times 1050 \times 10 \times 10^{-3} = 544.3 \text{ kN/m}$			

سوال ۴۵:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$\frac{L}{8} = \frac{7.2}{8} = 0.9 \text{ m}$ $\text{IPE600} \begin{cases} A = 156 \times 10^2 \text{ mm}^2 \\ d = 600 \text{ mm} \end{cases}$ $b_e = 0.75 + 0.9 = 1.65 \text{ m}$ $0.85 \times f'_c \times b_e \times a = A_s F_y \rightarrow a = \frac{156 \times 10^2 \times 240}{0.85 \times 30 \times 1650} = 88.98 \text{ mm}$ $M_n = A_s F_y \left(\frac{d}{2} + 120 - \frac{88.98}{2} \right) \times 10^{-6} = 1405.9 \text{ kN.m}$			

سوال ۴۶:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$A = 4A_i$ $J = 4A_i \times (200)^2$ $\Phi F_{nv} = 200 \times 10^3 \left \frac{1}{4A_i} + \frac{275 \times 200}{4A_i \times (200)^2} \right = 0.75 \times 0.45 \times 1000$ $\Rightarrow A_i = 351.85 \text{ mm}^2 \rightarrow d_i \geq 21.16 \text{ mm} \rightarrow \text{M22}$			



سوال ۴۷:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$\frac{A_1}{2A_1 + 2A_2} > 0.3 \rightarrow \frac{A_1}{A_2} > \frac{3}{2}$			

سوال ۴۸:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
اتصال تیر پیوند به ستون باید به صورت صلب باشد.			

سوال ۴۹:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
IPE600 $\left\{ \begin{array}{l} Z = 2194 \times 10^3 \text{ mm}^3 \\ R_y = 1.2 \end{array} \right.$ <small>نورد شده</small>			
$q_u = 1.2q_D + 0.5q_L = 1.2 \times 60 + 0.5 \times 30 = 87 \text{ kN/m}$			
اتصال $M_u = 1.1R_y Z F_y = 1.1 \times 1.2 \times 2194 \times 10^3 \times 360 \times 10^{-6} = 1042.59 \text{ kN.m}$			
$V_u = \frac{q_u L}{2} + \frac{2M_p}{L} = \frac{87 \times 5}{2} + \frac{2 \times 1042.59}{5} = 217.5 + 417.04 = 634.54 \text{ kN}$			

سوال ۵۰:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$\frac{L}{d} = \frac{7000}{800} = 8.75$			
فقط برای BFP این مقدار باید از ۹ کوچکتر باشد در سایر گزینه‌ها این نسبت در قاب‌های خمشی ویژه باید از ۷ کوچکتر باشد.			



سوال ۵۱:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$Z_x = 2 \times bt \times \frac{b}{2} + 2 \times \frac{tb^2}{4} = \frac{3}{8} A \cdot b$ <p>در صورتی که طول ضلع b و ضخامت جداره t باشد و $A = 4bt$ است.</p>			
$Z_\zeta = 4 \times \frac{A}{4} \times \frac{b}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{4} A \cdot b$			
$\frac{Z_\zeta}{Z_x} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{4}}{\frac{3}{8}} = 0.94$			

سوال ۵۲:

مبحث ۱۰	بند: ۱۰-۳-۶	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$P_{bu} = 0.06 R_y F_y \frac{Z_b}{h_o}$			
$Z_b = Z_x = 2[300 \times 20 \times 235 + 225 \times 12 \times 112.5] = 3427500 \text{ mm}^3$			
$P_{bu} = 0.06 \times 1.15 \times 240 \times \frac{3427500}{450 + 2 \times \frac{20}{2}} = 120765 \text{ N} \approx 120 \text{ kN}$			



سوال ۵۳:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
<p>جان $\left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{C_a=0.15} \text{متوسط} \rightarrow 2.44 \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 70.44 \\ \text{ویژه} \rightarrow 2.14 \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 61.80 \end{array} \right.$</p> <p>بال $\left\{ \begin{array}{l} \text{تیر و ستون متوسط} \rightarrow 1.12 \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 32.33 \\ \text{ستون ویژه} \rightarrow 0.6 \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 17.32 \end{array} \right.$</p> <p>مقطع الف $\left\{ \begin{array}{l} \text{متوسط} \quad \frac{b}{t} = \frac{450-2(7)}{25} = 17.44 \\ \text{متوسط} \quad \frac{h}{t_w} = \frac{500-2(25)}{7} = 64.28 \end{array} \right.$</p> <p>مقطع ب $\left\{ \begin{array}{l} \text{ویژه} \quad \frac{b}{t} = \frac{350-2(6)}{22} = 15.3 \\ \text{ویژه} \quad \frac{h}{t_w} = \frac{400-2(22)}{6} = 59.33 \end{array} \right.$</p>			

سوال ۵۴:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
<p>$P_u = 1.2 \times 100 + 70 = 190 \text{ kN}$</p> <p>$V_{pr} = \frac{2 \times 325}{5} = 130 \text{ kN}$</p> <p>$V_L = \frac{190 \times 1.2}{5} = 45.6 \text{ kN}$ برش ناشی از بارهای ثقیلی در سمت چپ</p> <p>$V_R = 190 - 45.6 = 144 \text{ kN}$</p> <p>$(M_u)_c = 325 + (130 + 144)(0.5) = 462 \text{ kN.m}$</p> <p>$(M_u)_A = 325 + (130 + 45.6)(0.4) = 395.24 \text{ kN.m}$</p> <p>$\frac{(M_u)_c}{(M_u)_A} = 1.17$</p>			



سوال ۵۵:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$ZPG=2080 \times 103 \text{ mm}^3$ $Z \text{ ستون}=6174 \times 103 \text{ mm}^3$ $A \text{ ستون}=444 \times 102 \text{ mm}^2$ $R_y=1.15$ $CPr=1.4$ $\Omega_0 = 3$ $M_{pr}=1.15 \times 1.4 \times 2080 \times 103 \times 235=786968000 \text{ N.mm}$ $V_{pr}=\frac{2 M_{pr}}{L} = \frac{2 \times 786968000}{6000-400} = 281060 \text{ N}$ $M_u=78696800+281060 \times 200=843180000 \text{ N.mm}$ $\text{مجموع لنگر تیرها} = 1686.36 \text{ kN.m}$ $\text{نیروی محوری ستون} = 1.2 \times 1500+500+3 \times 400= 3500 \text{ kN}$ $\text{مجموع لنگر ستونها} = 2 \times 6174 \times 103 \left(235 - \frac{3500000}{444 \times 10^2}\right) = 1928401622 \text{ N.mm}$ $\frac{\sum M_{pc}}{\sum M_{pb}} = \frac{1928.40}{1686.36} = 1.14$			

سوال ۵۶:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$f_v = \frac{V}{A} = \frac{120 \times 1000}{2(t \times 200)} = \frac{300}{t}$ $f_b = \frac{M_c}{I} = \frac{(200 \times 120 \times 1000) \times \frac{200}{2}}{2 \left(\frac{t \times 200^3}{12}\right)} = \frac{1800}{t}$ $f_r = \sqrt{\left(\frac{300}{t}\right)^2 + \left(\frac{1800}{t}\right)^2} = \frac{1825}{t} \leq 220 \rightarrow t \geq 8.3 \text{ mm}$ $a = \frac{8.3}{0.707} = 11.7 \text{ mm}$			



سوال ۵۷:

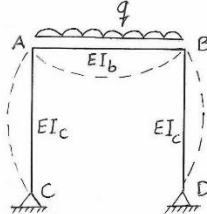


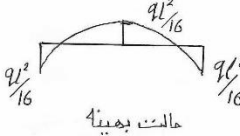
مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: برای سوراخ استاندارد و لبه نورد شده 1.75d برای لویبایی بلند 0.75d مجموع 2.5d می شود. از مرکز سوراخ $2.5 \times 24 = 60 \text{ mm}$ از لبه سوراخ $60 - 30 = 30 \text{ mm}$			

سوال ۵۸:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: $E_c = 0.043 w_c^{1.5} \sqrt{f'_c} = 29440.09 \text{ Mpa}$ $A_{sa} = \frac{\pi(19)^2}{4} = 283.53 \text{ mm}^2$ $Q_{n1} = 0.5 \times 283.53 \times \sqrt{30 \times 29440.09} = 133.23 \text{ kN}$ $\frac{W_r}{h_r} = \frac{200}{60} = 3.33 > 1.5 \rightarrow \begin{cases} R_g = 1.0 \\ R_p = 0.75 \end{cases}$ $Q_{n2} = 1 \times 0.75 \times 283.53 \times 500 \approx 106.32 \text{ kN}$			



سوال ۵۹:

تجزیه سازه	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
  $M = \frac{3EI}{L} \theta$  $M = \frac{2EI}{L} \theta$  <p>حالت همبند</p>			
$A \text{ در گره } \left(\frac{3EI_c}{L} + \frac{2EI_b}{L} \right) \theta = \frac{qL^2}{12} \Rightarrow \theta = \frac{L}{3EI_c + 2EI_b} \times \frac{qL^2}{12}$ $M_{AB} = \frac{2EI_b}{L} \times \frac{L}{3EI_c + 2EI_b} \times \frac{qL^2}{12} - \frac{qL^2}{12} = \frac{-qL^2}{16}$ $\frac{2EI_b}{3EI_c + 2EI_b} \times \frac{qL^2}{12} = \frac{qL^2}{48} \Rightarrow \frac{2EI_b}{3EI_c + 2EI_b} = \frac{1}{4}$ $EI_c = 2EI_b$			

سوال ۶۰:

تجزیه سازه	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$V_B = \frac{100}{8} = 12.5 \text{ kN}$ <p>برش در پای ستون BE</p> $V_A = 12.5 - 10 = 2.5 \text{ kN}$ <p>برش در پای ستون AC</p> $M_C = 2.5 \times 6 = 15 \text{ kN.m}$ <p>لنگر در گره C</p>			