



سوال ۱:

تحلیل سازه	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$M_{AB} = \frac{2EI}{L} (\theta_B)$ $M_{BA} = \frac{2EI}{L} (2\theta_B)$ $M_{BC} = \frac{2EI}{L} (2\theta_B + \theta_C)$ $M_{CB} = \frac{2EI}{L} (2\theta_C + \theta_B) = M \rightarrow \theta_C = \frac{ML}{4EI} - \frac{\theta_B}{2}$ $M_{BC} = -M_{BA} \rightarrow 2\theta_B + \frac{ML}{4EI} - \frac{\theta_B}{2} = -2\theta_B \rightarrow \theta_B = \frac{ML}{14EI} \rightarrow M_{AB} = \frac{M}{7}$			

سوال ۲:

تحلیل سازه	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$\Delta = \frac{1}{2} \times \frac{P(2h)^3}{12EI} + \frac{1}{2} \times \frac{2P(h)^3}{3EI} = \frac{2Ph^3}{3EI}$ $\Delta = \frac{1}{2} \times \frac{P(h)^3}{3EI} + \frac{1}{2} \times \frac{2P(2h)^3}{12EI} = \frac{5Ph^3}{6EI}$ <p>حداکثر تغییر مکان جانبی قاب "ب" بیش از قاب "الف" است.</p>			

سوال ۳:

استاندارد ۲۸۰۰	بند:	صفحه: ۳۸ و ۳۹	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$V = 0.2 \times 3W = 0.6W$ $T < 0.5 \rightarrow K = 1.0 \rightarrow F_{ui} = \frac{w_i h_i}{\sum w_i h_i} V_u = \frac{w_i h_i}{wh + 2wh + wh} V_u$ $F_{u1} = \frac{1}{6} V \quad \text{لنگر واژگونی} = \frac{1}{6} V \times 4.8 + \frac{2}{6} V \times 8.8 + \frac{3}{6} V \times 12.8 = \frac{60.8V}{6} = 6.08W$ $F_{u2} = \frac{2}{6} V$ $F_{u3} = \frac{3}{6} V \quad \text{لنگر مقاوم} = 3W \times 5.5 + \frac{1}{3} (3W) \times 5.5 = 22W$ $\text{ضریب اطمینان} = \frac{22W}{6.08W} = 3.62$			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته عمران (محاسبات)

آزمون مهرماه ۱۴۰۲

سوال ۴:

گزینه صحیح: ۴	صفحه: ۲۹	بند:	مبحث ۶ و ۲۸۰۰
توضیحات:			
$5000+1000+0.2 \times 2500+0.2 \times 300+800+1500=8860\text{kN}$			
$0.15 \times 8860=1329\text{kN}$			

سوال ۵:

گزینه صحیح: ۳	صفحه: ۲۸	بند:	مبحث ۶
توضیحات:			
در تیر ساده با بار متمرکز در وسط $M_u = \frac{P_u L}{4}$ است.			
$M_u = \frac{(1.6 \times 1.35) \times 0.5}{4} = 0.27 \text{ kN.m}$			

سوال ۶:

گزینه صحیح: ۲	صفحه: ۱۶ و ۳۱	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
$T \leq 0.4^{sec}$			
$0.08H^{0.75} = 0.4 \rightarrow H = 8.55\text{m}$			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته عمران (محاسبات)

آزمون مهرماه ۱۴۰۲

سوال ۷:

مبحث ۶	بند:	صفحه: ۳۳	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$q_u = 1.2 \times 1.6 + 1.6 \times 24 = 57.6$ $V_u = 57.6 \times 1.5 = 86.4 \rightarrow V_{uman}$ $M_u = 57.6 \times \frac{(1.5)^2}{2} = 64.8$ $q_u = 1.2 \times 1.6 = 19.2$ $P_u = 1.6 \times 30 = 48$ $V_u = 19.2 \times 1.5 + 48 = 76.8$ $M_u = 19.2 \times \frac{(1.5)^2}{2} + 48 \times 1.5 = 93.6 \rightarrow M_{uman}$			

سوال ۸:

استاندارد ۲۸۰۰	بند:	صفحه: ۱۴، ۱۷ و ۲۸	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$T = 1.0^{sec} > T_s = 0.5 \rightarrow B_1 = (1.5 + 1) \frac{0.5}{1.0} = 1.25$ $N = \frac{0.4}{4 - 0.5} (1 - 0.5) + 1 = 1.057$ $N = \frac{0.7}{4 - 0.5} (1 - 0.5) + 1 = 1.1$			
$\left. \begin{array}{l} B_1 = 1.25 \\ N = 1.057 \end{array} \right\} B = 1.32$			
فقط A و N تغییر می کنند.			
$\frac{\left(\frac{ABI}{R}\right)_2}{\left(\frac{ABI}{R}\right)_1} = \frac{(A \times N)_2}{(A \times N)_1} = \frac{0.3 \times 1.1}{0.25 \times 1.057} 1.249 \approx 1.25$			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته عمران (محاسبات)

آزمون مهرماه ۱۴۰۲

سوال ۹:

گزینه صحیح: ۳	صفحه: ۷۲	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات: این سیستم برای پایپ رکها تا 30 متر مجاز است.			

سوال ۱۰:

گزینه صحیح: ۲	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات: $q=40+50=90 \text{ kN/m}$ $F_v=0.6AIW_p=0.6 \times 0.3 \times 1 \times 90=16.2 \text{ kN/m}$ $R=\frac{16.2 \times 16}{2} = 129.6 \text{ kN}$ تکیه گاه $V=129.6-4 \times 16.2=64.8 \text{ kN}$ در چهار متری			

سوال ۱۱:

گزینه صحیح: ۳	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات: $T_1 = 0.05(37)^{0.9} = 1.29$ $T_2 = 0.05(37)^{0.75} = 0.75$ $T_e = \frac{0.75 \times 12 + 1.29 \times 25}{37} = 1.115$ $B_1 = \frac{2.5 \times 0.5}{1.115} = 1.123$ $N = \frac{0.7}{3.5} (1.114 - 0.5) + 1 = 1.123$ $C = \frac{0.35 \times 1.26 \times 1}{7.5} = 0.0588$ $W = 12000 + 8000 = 20000 \text{ kN}$ $V = 1176 \text{ kN}$ $B = 1.26$			



سوال ۱۲:

گزینه صحیح: ۴	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
$k' \geq 0.6 \times 1.5k = 0.9k$			
$k' \geq 0.7 \left(\frac{k + 1.25 + 1.5k}{3} \right) = 0.875 k$			

سوال ۱۳:

گزینه صحیح: ۱	صفحه:	بند:	مبحث ۶
توضیحات:			
$F_u = 1.2 \times 10 + 1.6 \times 20 = 44 \text{ kN}$			
حالت اول $P_{u1} = 1.6 \times 72 = 115.2$			
$M_{u1} = 44 \times 2 - 115.2 \times \frac{2}{3} = 11.2$			
حالت دوم $P_{u2} = 0.9 \times 72 = 64.8$			
$M_{u2} = 44 \times 2 - 64.8 \times \frac{2}{3} = 44.8 \approx 45$			



سوال ۱۴:

گزینه صحیح: ۲	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
<p>در روش ساده شده طبق رابطه (۱۸-۳) $F_i = \frac{W_i}{W} V_u \rightarrow F_1 = F_2 = F_3 = \frac{V_u}{3}$</p> <p>$V_u = \frac{ABIF}{R} (3w) = \frac{0.25 \times 2.5 \times 1 \times 1.2}{5} (3w) = 0.45w$</p> <p>لنگر مقاوم $= 3 \times (w \times \frac{d}{2}) = \frac{3wd}{2}$</p> <p>لنگر واژگونی $= F_1 \times h + F_2(2h) + F_3(3h) = 6h (\frac{V_u}{3}) = 0.9wh$</p> <p>$\frac{3wd}{2} \geq 0.9wh \rightarrow \frac{d}{h} \geq 0.6$</p>			

سوال ۱۵:

گزینه صحیح: ۱	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
<p>$T = 0.05 \times (3)^{0.9} = 0.134$</p> <p>$1.25 \times 0.134 = 0.17$</p> <p>$T_0 < T < T_s \rightarrow S = 1.5, \left. \begin{matrix} B_1 = 2.5 \\ N = 1.0 \end{matrix} \right\} B = 2.5$</p> <p>$C = S_r \frac{ABI}{R}$</p> <p>$\beta = 25^\circ > 15^\circ \xrightarrow{\text{جدول 2-6}} s_{r \min} = 1.2$</p> <p>$C = S_r \frac{ABI}{R} = 1.2 \times \frac{0.35 \times 2.5 \times 1}{5} = 0.21$</p>			



سوال ۱۶:

مبحث ۶	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$M_1 = \frac{2P_r \times (1.2)^2}{2} = 1.44 P_r$ $M_2 = \frac{2P_r \times (1.5)^2}{2} + P_r(0.3) \times 1.65 = 2.75P_r$ $\frac{M_2}{M_1} = 1.91 \rightarrow \approx 0.90$			

سوال ۱۷:

مبحث ۷	بند: ۱-۳-۳-۷	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
طبق مبحث ۷ مقررات ملی ساختمان بند ۱-۳-۳-۷ گزینه ۴ صحیح است.			

سوال ۱۸:

مبحث ۷	جدول: ۳-۳-۷	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
طبق مبحث ۷ مقررات ملی ساختمان جدول ۳-۳-۷ گزینه ۳ صحیح است.			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته عمران (محاسبات)

آزمون مهرماه ۱۴۰۲

سوال ۱۹:

مبحث ۷	بند: ۳-۱-۷-۵-۷	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$T_a = \frac{T_{ult}}{1.2 \times 1.3 \times 2.5 \times 1} = \frac{T_{ult}}{3.9}$ <p>طبق ب-۱ بند ۳-۱-۷-۵-۷ ضریب اطمینان بین ۱.۵ تا ۲.۵ باید انتخاب شود.</p> $T_a = \frac{T_{ult}}{2.5} = 0.4 T_{ult}$			

سوال ۲۰:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$P' = 200 + 1.2 \times 25 \times (1.1 \times B^2) = 200 + 33B^2$ $P_p = 0$ $H \leq S + P_p \rightarrow 400 = (200 + 33B^2) \tan(32^\circ) \rightarrow B = 3.65m$			

سوال ۲۱:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
<p>طبق جدول ۱-۵-۷</p> $\frac{10}{6000} = 0.0017 \xrightarrow{\text{از جدول ۱-۵-۷}} \text{ماسه متراکم}$			

سوال ۲۲:

مبحث ۸	بند: ۴-۴-۵-۸	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
طبق مبحث ۸ مقررات ملی ساختمان بند ۴-۴-۵-۸ گزینه ۳ صحیح است.			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته عمران (محاسبات)

آزمون مهرماه ۱۴۰۲

سوال ۲۳:

مبحث ۸	بند: ۸-۴-۶-۵-۳-۲	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
طبق بند ۸-۴-۶-۵-۳ مقدار $\frac{L}{600}$ صحیح است که گزینه یک $\frac{L}{240}$ عنوان شده و اشتباه است.			

سوال ۲۴:

مبحث ۸	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$0.0007 = \text{آرماتور حداقل}$ $1.5 \times 0.0007 = 0.00105 = \text{آرماتور محاسباتی قائم}$ $A_{sv} = 0.00105 \times 350 \times 1000 = 367.5 \text{ mm}^2/\text{متر}$ $A_s^{\Phi 10} = 79 \text{ mm}^2 \rightarrow s_{\text{لازم}} = \frac{79 \times 1000}{367.5} = 213 \text{ mm} \rightarrow \Phi 10 \text{ at } 200 \text{ mm}$ انتخاب می شود $A_{sv} = 393 \text{ mm}^2$ $0.5 \times 0.0007 = 0.00035 < \rho_{\min h} = 0.0007 = \text{آرماتور افقی}$ $A_{s \min h_1} = 0.0007 \times 350 \times 1000 = 245 \text{ mm}^2$ $(\rho_h + \rho_v)_{\min} = 0.002 \rightarrow (A_{sv} + A_{sh})_{\min} = 0.002 \times 350 \times 1000 = 700 \text{ mm}^2/\text{m}$ $A_{s \min h_2} = 700 - 393 = 307 \text{ mm}^2/\text{m}$ $A_{s \min h} = \max \begin{cases} 245 \\ 307 \end{cases} \rightarrow A_{sh} = 307 \text{ mm}^2$ $\Phi 10: s_{\text{لازم}} = \frac{79 \times 1000}{307} = 256 \text{ mm } \Phi 10 \text{ at } 250 \text{ mm}$			



سوال ۲۵:

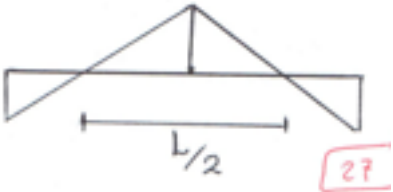
مبحث ۸	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
مستقل از لرزه خیز بودن یا نبودن منطقه، بلوک سیمانی با ابعاد نشان داده شده در شکل فقط شرایط حداقل و حداکثر فضای حفره‌ها (جدول ۸-۲-۱) را برای نوع یک دارا است.			
$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{حجم فضای خالی}}{\text{حجم کل}} > 0.35 \rightarrow \frac{300a}{400 \times 150} > 0.35 \rightarrow a > 70 \\ \frac{\text{حجم فضای خالی}}{\text{حجم کل}} \leq 0.5 \rightarrow \frac{300a}{400 \times 150} \leq 0.5 \rightarrow a \leq 100 \\ \frac{\text{حجم هر فضای خالی}}{\text{حجم کل}} \leq 0.125 \rightarrow \frac{100a}{400 \times 150} > 0.125 \rightarrow a \leq 75 \\ \frac{\text{مجموع ضخامت پوسته‌ها}}{\text{طول}} \geq 0.3 \rightarrow \frac{4t}{400} \geq 0.3 \rightarrow t \geq 30 \rightarrow a \leq \frac{400-4t}{3} \rightarrow a \leq 93.3 \end{array} \right.$			
با توجه به معیار چهارم $t \geq 30$ باید باشد که ضوابط جدول ۸-۲-۲ را نیز برقرار است.			

سوال ۲۶:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$A = 150 \times 500 + 600 \times 800 + 250 \times 550 = 692500 \text{ mm}^2$			



سوال ۲۷:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$L/2 \geq 2h \rightarrow h \leq 0.25L$ 			

سوال ۲۸:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
<p>$\alpha_1 = 0.17$: برای دیوار یک</p> <p>برای دیوار دو: $\frac{h_w}{L_w} = \frac{8.75}{5.5} = 1.59 \rightarrow \alpha_2 = 0.25 - \frac{(1.59-1.5)}{2-1.5} (0.25 - 0.17)$</p> <p>$\alpha_2 = 0.2356$</p> <p>$t_1(0.17\sqrt{30} + 0.007 \times 400) = t_2(0.2356\sqrt{30} + 0.007 \times 400) \rightarrow \frac{t_1}{t_2} = 1.1$</p>			

سوال ۲۹:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
<p>$b_1 = 900 + 300 = 1200$</p> <p>$b_2 = 500 + 300 = 800$</p> <p>$\gamma_f = \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \sqrt{\frac{800}{1200}}} \approx 0.65 \rightarrow 1 - 0.65 = 0.35$</p>			



سوال ۳۰:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$A_g = \frac{\pi(800)^2}{4} = 5026.55 \times 10^2 \text{ mm}^2$ $A_{st} = 16 \times \frac{\pi(25)^2}{4} = 78.54 \times 10^2 \text{ mm}^2$ $P_0 = 0.85 \times 30 \times (5026.55 \times 10^2 - 78.54 \times 10^2) + 400 \times 78.54 \times 10^2$ $P_0 = 15759.03 \text{ kN}$ $P_{n \max} = 0.8 P_0 = 12607.22 \text{ kN}$ $P_n = 0.55 P_{n \max} = 6933.97 \text{ kN}$			

سوال ۳۱:

مبحث ۹	بند: ۵-۲-۶-۱۱-۹	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$\frac{d}{8\beta_d} = \frac{d}{8 \times 0.375} = \frac{d}{3} \leq 600 \text{ mm}$			

سوال ۳۲:

مبحث ۹	بند: ۳-۳-۲۰-۹ و ۲-۷-۴-۵-۲۰-۹	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
طبق بند ۲-۷-۴-۵-۲۰-۹ مقدار V_u در ناحیه اتصال تیر به ستون در قاب‌های متوسط براساس بند ۳-۳-۲۰-۹ که اتصالات تیر به ستون در قاب‌های با شکل پذیری کم است تعیین می‌شود.			

سوال ۳۳:

مبحث ۹	بند: ۱-۲-۸-۳-۹	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
طبق بند ۱-۲-۸-۳-۹ مقاومت فشاری موثر به دست آمده باید در ضریب ۰.۸ ضرب شود.			



سوال ۳۴:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$4\Phi 25: A_s = 1963 \text{ mm}^2$ $a = \frac{1963 \times 400}{0.85 \times 30 \times 300} = 102.67 \text{ mm}$ $\beta_1 = 0.85 - \frac{0.05}{7} (30 - 28) = 0.8357$ $M_n = 1963 \times 400 \left(430 - \frac{102.67}{2} \right) = 297.33 \times 10^6 \text{ N.mm}$			

سوال ۳۵:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$4\Phi 30: A_s = 2827 \text{ mm}^2$ $a = \frac{2827 \times 400}{0.85 \times 30 \times 350} = 126.7 \text{ mm}$ $\beta_1 = 0.85 - \frac{0.05}{7} (30 - 28) = 0.8357$ $\frac{0.003}{151.61} = \frac{\epsilon_t}{380 - 151.61} \rightarrow \epsilon_t = 0.0045$ $\epsilon_{ty} = \frac{400}{200000} = 0.002$			

سوال ۳۶:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$b_0 = \left[0.2h + 2 \left(0.9 \frac{2h}{2} \right) \right] \times 4 = 8h$ $d = 0.9(2h) = 1.8h$ $b_0 d = 14.4 h^2: 2h \text{ برای پی به ارتفاع}$ $b_0 = \left[2.2h + 2 \left(0.9 \frac{h}{2} \right) \right] \times 4 = 12.4h$ $d = 0.9h$ $b_0 d = 11.16 h^2: h \text{ برای پی به ارتفاع}$			



سوال ۳۷:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$v_s = \frac{A_v f_y}{b_o s} \rightarrow \frac{A_v}{s} = \frac{v_s b_o}{f_y} = \frac{0.29 \sqrt{f'_c b_o}}{f_y} > \frac{0.17 \sqrt{f'_c b_o}}{f_y} \Rightarrow \lambda_s = 1.0$			

سوال ۳۸:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
<p>متوسط $V_u = 4 \times 491 \times 400$</p> <p>متوسط ویژه $V_u = 1.25 \times 4 \times 491 \times 400 = 1.25 V_u$</p> <p>قاب متوسط $\frac{V_u}{0.75 V_n} = 0.906 \approx 0.9$</p> <p>قاب ویژه $\frac{1.25 V_u}{0.85 V_n}$</p>			

سوال ۳۹:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
<p>$A_{vh} = 0.0025 \times 600 \times 200 = 300 \text{ mm}^2 \rightarrow 2\Phi 14$</p> <p>$A_s = 308 \text{ mm}^2$</p>			

سوال ۴۰:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
<p>$0.15 L_w = 0.15 \times 6000 = 900 \text{ mm}$</p> <p>میلگرد موجود $= 2 \times \frac{900}{150} \times \frac{\pi(14)^2}{4} = 1847 \text{ mm}^2$</p> <p>میلگرد لازم $= \frac{0.50\sqrt{30}}{400} \times 900 \times 500 = 3080 \text{ mm}^2$</p> <p>$3080 - 1847 = 1232 \text{ mm}^2 \xrightarrow{\text{مجموع در دو انتها}} 1232 \times 2 = 2465 \approx 2500 \text{ mm}^2$</p>			



سوال ۴۱:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$A_g = \frac{\pi(1500)^2}{4} = 1767146 \text{ mm}^2$ $A_{ch} = \frac{\pi(1400)^2}{4} = 1539380 \text{ mm}^2$ $\left. \begin{array}{l} A_g \\ A_{ch} \end{array} \right\} \frac{A_g}{A_{ch}} = 1.148$ $0.3A_g f'_c = 15904314 \text{ N} = 15904 \text{ kN} < 20000 \text{ kN}$ $(5 - 20 - 9 \text{ رابطه}) k_f = \frac{30}{175} + 0.6 = 0.772 \rightarrow k_f = 1.0$ $\rho_s = \begin{cases} 0.45(1.148 - 1) \frac{30}{400} = 0.005 \\ 0.12 \frac{30}{400} = 0.009 \\ 0.35(1) \frac{20000 \times 1000}{400 \times 1539380} = 0.1137 \end{cases} \Rightarrow \rho_s = 0.1137$ $\rho_s = \frac{4A_s}{D_s} = 0.1137 \rightarrow \frac{d_b^2}{s} = \frac{0.1137 \times 1400}{\pi} = 5.07 \xrightarrow{s=80 \text{ mm}} d_b = 20.13 \text{ mm}$			

سوال ۴۲:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$G_A = \frac{2 \times \frac{1.5l}{2L/3}}{\frac{I}{L} \times 0.5} = 9$ $G_B = \frac{\frac{1.5l}{2L/3}}{\frac{I}{L}} = 2.25$ $\left. \begin{array}{l} G_A \\ G_B \end{array} \right\} k = \sqrt{\frac{1.6 \times 9 \times 2.25 + 4(9 + 2.25) + 7.5}{9 + 2.25 + 7.5}} = 2.13$			



سوال ۴۳:

گزینه صحیح: ۱	صفحه:	بند:	مبحث ۱۰
توضیحات:			
$200 \times 30 + \bar{y} \times 10 = (400 - \bar{y}) \times 10 + 300 \times 30$ $\bar{y} = 350 \text{ mm}$ $Z = 300 \times 30 \times 65 + 50 \times 10 \times 25 + 350 \times 10 \times 175 + 200 \times 30 \times 365$ $Z = 3400 \times 10^3 \text{ mm}^3$ $M_p = 3400 \times 10^3 \times 360 \times 10^{-6} = 1224 \text{ kN.m}$			

سوال ۴۴:

گزینه صحیح: ۴	صفحه:	بند:	مبحث ۱۰
توضیحات:			
$M_{\max} = \frac{q_u \times 4}{2} \times 4 - q_u \times 2 \times 1 = 6q_u \text{ kN.m}$ $\Phi = 0.9$ $Z = \frac{250(800)^2}{4} - \frac{240(750)^2}{4} = 6250 \times 10^3 \text{ mm}^2$ $6q_u = 0.9 \times 6250 \times 10^3 \times 240 \times 10^{-6} \rightarrow q_u = 225 \text{ kN/m}$			

سوال ۴۵:

گزینه صحیح: ۳	صفحه:	بند:	مبحث ۱۰
توضیحات:			
$(C_b)_{BC} = 1.0 \Rightarrow M_B = M_C$ $R_A \times 6a = q_1 \times a \times 5.5a + q_2 \times 2a \times a \rightarrow R_A = \frac{a}{6} (5.5q_1 + 2q_2)$ $R_D \times 6a = q_1 \times a \times 0.5a + q_2 \times 2a \times 5a \rightarrow R_D = \frac{a}{6} (0.5q_1 + 10q_2)$ $\frac{a}{6} (5.5q_1 + 2q_2) \times a - 0.5q_1 a^2 = \frac{a}{6} (0.5q_1 + 10q_2) \times 2a - 2q_2 a^2 \rightarrow \frac{q_1}{q_2} = 4$			



سوال ۴۶:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$K_v = 5.34 \frac{h}{t_w} = 120 > 1.1 \sqrt{\frac{5.34 \times 2 \times 10^5}{240}} = 73.38$ $C_{v1} = \frac{1.1}{(h/t_w)} \sqrt{\frac{k_v E}{F_y}} = \frac{1.1}{120} \sqrt{\frac{5.34 \times 2 \times 10^5}{240}} = 0.611$ <p>در حالت دوم: $C_{v1} = 1.5 \times 0.611 = 0.917$</p> $0.917 = \frac{1.1}{(h/t_w)} \sqrt{\frac{K_v E}{F_y}} \rightarrow K_v = 12.015$ $K_v = 5 + \frac{5}{(a/h)^2} = 12.015 \rightarrow a = 1013.1 \text{ mm}$			

سوال ۴۷:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
چون گل‌میخ‌ها باید مجموعاً نیروی $A_s F_y$ و یا $0.85 f'_c A_c$ را تحمل کنند، در صورتیکه این مقادیر در دو حالت ثابت باشند تعداد و مشخصات گل‌میخ‌ها هم نیاز به تغییر ندارند.			

سوال ۴۸:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$R_n = 0.6 F_{ue} (1 + 0.5 \sin^{1.5} 60) = 0.8418 F_{ue}$ $L_w = \frac{200}{\sin 60} = 230.94 \text{ mm}$ $P_u = 0.75 \times 230.94 \times 0.8418 \times 420 \times 0.707 \times 10 \times 10^{-3} = 432.95 \text{ kN}$			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته عمران (محاسبات)

آزمون مهرماه ۱۴۰۲

سوال ۴۹:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$IPB320 \rightarrow Z = 2149 \times 10^3 \text{mm}^3, R_y = 1.2$ $M_{u1} = 1.1 R_y F_y Z = 1.1 \times 1.2 \times 240 \times 2149 \times 10^3 \times 10^{-6} = 680.8 \text{ kN.m}$ $M_{u2} = 1.2 \times 100 + 50 + 3 \times 150 = 620 \text{ kN.m}$			

سوال ۵۰:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: حذف
توضیحات:			

سوال ۵۱:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$\text{فرض: } F_e > \frac{1}{2.25} F_y$ $F_{cr} = 0.75 F_y \rightarrow (0.658^{F_y/F_e}) F_y = 0.75 F_y \rightarrow F_e = 1.45 F_y > 0.44 F_y$ $F_{cre} = (0.658^{\frac{1.25 F_y}{1.45 F_y}}) \times 1.25 F_y = 0.87 F_y$			



سوال ۵۲:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$\gamma_p = \left(\frac{L}{eh}\right)\Delta_p$ $\left. \begin{array}{l} e \leq 1.6 \frac{M_p}{V_p} \rightarrow \gamma_p = 0.08 \\ e \geq 2.6 \frac{M_p}{V_p} \rightarrow \gamma_p = 0.02 \end{array} \right\} e = 2.1 \frac{M_p}{V_p} \xrightarrow{\text{درون یابی خطی}} \gamma_p = 0.05$ $\frac{L}{h} = \frac{7.5e}{9e} \rightarrow \frac{7.5e}{e \times 9e} \Delta_p \leq 0.05 \rightarrow \Delta_p \leq 0.06e$ $\Delta_p = (c_d - 1)\Delta_e \xrightarrow{\text{مهاربند واگرا}} 3\Delta_e \leq 0.06e \rightarrow \Delta_e \leq 0.02e$			

سوال ۵۳:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$\left. \begin{array}{l} C = 0 \rightarrow \text{ضریب اصلاح} = 1 \\ C = 0.25 b_{bf} \rightarrow \text{ضریب اصلاح} = 1.1 \end{array} \right\} C = 0.15 b_{bf} \xrightarrow{\text{درون یابی خطی}} \text{ضریب اصلاح} = (1.1 - 1) \frac{0.15}{0.25}$ $\text{ضریب اصلاح} = 0.06$			



سوال ۵۴:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$\frac{280}{10} = 28$ $\frac{580}{10} = 58 > 1.49 \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 43.47$ $I_x = 8.47 \times 10^8 \text{ mm}^4 \rightarrow r_x = 219.42 \text{ mm} \rightarrow \lambda_x = 27.34$ $I_y = 2.89 \times 10^8 \text{ mm}^4 \rightarrow r_y = 128.12 \text{ mm} \rightarrow \lambda_y = 46.82$ $F_e = \frac{\pi^2 E}{(46.82)^2} = 900.47 \rightarrow F_{cr} = 210.78$ $\lambda_r \sqrt{\frac{235}{210.78}} = 45.9 < \lambda$ $\left. \begin{array}{l} C_1 = 0.2 \\ C_2 = 0.38 \end{array} \right\} F_{e1} = \left(1.38 \frac{43.47}{58} \right)^2 \times 235 = 251.39 \text{ MPa}$ $h_e = h \left(1 - 0.2 \sqrt{\frac{251.39}{210.78}} \right) \sqrt{\frac{251.39}{210.78}} = 0.854h$ $A_{ec} = [300 \times 10 + 0.854 \times 580 \times 10] \times 2 = 15901.3 \text{ mm}^2 \rightarrow P_n = 3351675 \text{ N} \approx 3352 \text{ kN}$			

سوال ۵۵:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$A_c = 260 \times 260 = 67600$ $A_s = (300)^2 - (260)^2 = 22400 \quad P_b = 4 \times 260 = 1040$ $L_{in} = 400 + 2(300) + 2(300) = 1600 \quad F_{in} = 2100 \times \frac{20}{(300)^2} = 0.467 < 0.7$ $\Phi R_n = 0.5 \times 1040 \times 1600 \times 0.467 = 388544$ $147 \text{ صفحه: } \frac{300 - 2(20)}{20} = 13 < 2.26 \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 65$ $P_{no} = P_p = F_y A_s + C_2 f'_c \left(A_c + A_{sr} \frac{E_s}{E_c} \right) = 240 \times 22400 + 0.85 \times 25 \times 67600 = 6812500$ $V'_n = P'_r \left(1 - \frac{F_y A_s}{P_{no}} \right) = P'_r \left(1 - \frac{240 \times 22400}{6812500} \right) = 0.211 P'_r$ $388544 = 0.211 (2V_u) \rightarrow V_u = 920720 \text{ N} \approx 920 \text{ kN}$			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته عمران (محاسبات)

آزمون مهرماه ۱۴۰۲

سوال ۵۶:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$P_u = 1.2(5) + 1.6(7) = 172 \text{ kN}$ $e = 130 \text{ mm} \rightarrow T_u = 172(130) = 22360 \text{ kN} \cdot \text{mm}$ $f_{vy} = \frac{172000}{6A} = \frac{28666.67}{A}$ $J = (6 \times (50)^2 + 4(100)^2)A = 55000A$ $f'_{vx} = \frac{22360 \times 1000 \times 100}{55000A}$ $f'_{vy} = \frac{22360 \times 1000 \times 50}{55000A}$ $f_r = \sqrt{f_{vx}^2 + f_{vy}^2} = \frac{63664.74}{A}$ $F_n = 0.55(800) = 440 \text{ MPa} \rightarrow 0.75(440) \geq \frac{63664.74}{A}$ $A \geq 192.92 \text{ mm}^2 \rightarrow d \geq 15.67 \text{ mm} \rightarrow M16$			

سوال ۵۷:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$M_p = 240 \times 367000 = 88080000 \text{ N} \cdot \text{mm}$ $L_p = 1367 \text{ mm}$ $L_r = 4947 \text{ mm}$ <p>حالت الف $C_b = 1.0 \quad L_p < L = 3 \text{ m} < L_r$</p> $M_n = [88.08 \times 10^6 - (88.08 \times 10^6 - 0.7 \times 240 \times 324000) \left(\frac{3 - 1.367}{4.947 - 1.367} \right)]$ $M_n = 72.73 \text{ kN} \cdot \text{m}$ <p>حالت ب $L = 6 \text{ m} > L_r$</p> $F_{cr} = \frac{\pi^2 \times 200000}{\left(\frac{6000}{31.71} \right)^2} \sqrt{1 + 0.078 \frac{12.9 \times 10^4 \times 1}{324000 \times 230.2}} (189.215)^2 = 133.12 \text{ MPa}$ $M_n = F_{cr} \times S_n = 43131130 \text{ N} \cdot \text{mm} \approx 43.13 \text{ kN} \cdot \text{m}$ $\frac{72.73 - 43.13}{72.43} \approx 0.41 \approx 40\% \text{ کاهش}$			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته عمران (محاسبات)

آزمون مهرماه ۱۴۰۲

سوال ۵۸:

تحلیل سازه	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$\Delta_A = 0 \Rightarrow 2\Delta_1 = \frac{(P_1 - P)L^3}{3EI}$ $\Delta_1 = \frac{P(\frac{L}{2})^3}{3EI} = \frac{PL^3}{24EI}$ $\left. \begin{array}{l} \Delta_A = 0 \Rightarrow 2\Delta_1 = \frac{(P_1 - P)L^3}{3EI} \\ \Delta_1 = \frac{P(\frac{L}{2})^3}{3EI} = \frac{PL^3}{24EI} \end{array} \right\} \frac{P_1 - P}{3} = \frac{P}{12} \rightarrow P_1 = \frac{5}{4}P$			

سوال ۵۹:

تحلیل سازه	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
<p>X باید بیش از $\frac{L}{2}$ باشد.</p> $\frac{1}{2}P(x - \frac{L}{2}) = P(L - x)$ $x - \frac{L}{2} = 2L - 2x \rightarrow x = \frac{5}{6}L$			



گزینه صحیح: ۱	صفحه:	بند:	تحلیل سازه
توضیحات:			
در سازه دو وجود قطعه صلب باعث شیب صفر در آن نقطه می‌شود.			
$\Delta_1 = \frac{PL^3}{3EI}$ سازه یک			
$\Delta_2 = 2 \times \frac{P(\frac{L}{2})^3}{3EI} = \frac{PL^3}{12EI}$ سازه دو			
$\frac{\Delta_1}{\Delta_2} = 4$			
