



سوال ۱:

تحلیل سازه	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
<p>توضیحات:</p>			$M_{AB} = \frac{2EI}{2h} \left(\frac{-3\Delta}{2h} \right) - \frac{Ph}{4}$ $M_{BA} = \frac{2EI}{2h} \left(\frac{-3\Delta}{2h} \right) + \frac{Ph}{4}$ $\sum M_A = 0 \Rightarrow \frac{-3EI}{h^2} \Delta + P \cdot h = \frac{12EI}{h^3} \times \Delta \times 2h$ $\Delta = \frac{Ph^3}{27EI}$

سوال ۲:

تحلیل سازه	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
<p>توضیحات:</p>			$M = \frac{3EI}{L} \theta = \frac{3EI}{L} \left(\frac{\Delta}{L} \right)$ $M = P \times L$ $\Delta = \frac{PL^3}{3EI}$

سوال ۳:

تحلیل سازه	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
<p>توضیحات:</p>			<p>چون از تغییر طول محوری صرف نظر شده و در طول اعضا بار وجود ندارد، نقاط D و E بدون تغییر مکان خواهند بود و چون بار روی اعضا نیست $\theta_i = 0$ و در نتیجه $M_i = 0$ خواهد بود و سازه دارای عملکرد خرابایی خواهد بود (بدون تغییر طول محوری)</p>



سوال ۴:

استاندارد ۲۸۰۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$T = 1.25 \times 0.8 = 1.0 \text{ sec} < 1.25 \text{ sec}$ → برای طراحی اعضا $T = 1.25 \text{ sec}$ → برای تغییر مکان جانبی $T_s = 0.5 \text{ sec} \rightarrow \begin{cases} N_F = \frac{0.7}{4-0.5} (1 - 0.5) + 1 = 1.10 \\ N_\Delta = \frac{0.7}{4-0.5} (1.25 - 0.5) + 1 = 1.15 \end{cases}$ $\frac{V_\Delta}{V_F} = \frac{\frac{N_\Delta}{T_\Delta}}{\frac{N_F}{T_F}} = \frac{1.15 \times 1}{1.10 \times 1.25} = 0.84$			

سوال ۵:

استاندارد ۲۸۰۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$1.2q_D + 1.6q_L > 1.2q_D + q_L + 0.6AI(q_D + q_L)$ $0.6q_L > 0.6 \times 0.35 \times 1(q_D + q_L) \rightarrow 1.857q_L > q_D \rightarrow \frac{q_L}{q_D} > 0.54$			

سوال ۶:

استاندارد ۲۸۰۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$\Delta < 1.2 \left(\frac{\Delta + 20}{2} \right) \rightarrow \Delta \leq 30 \text{ mm}$ $20 < 1.2 \left(\frac{\Delta + 20}{2} \right) \rightarrow \Delta > 13.33 \text{ mm}$			



سوال ۷:

گزینه صحیح: ۳	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
$\frac{ABI}{R} > 0.12AI \rightarrow B > 0.12R \rightarrow B > 0.9$			
با فرض $0.5 < T < 4 \text{ sec}$			
$B_1 = (S+1) \left(\frac{T_s}{T} \right) = 2.5 \left(\frac{0.5}{T} \right) = \frac{1.25}{T}$			
$\frac{1.25}{T} \left[\frac{0.7}{4 - 0.5} (T - 0.5) + 1 \right] \geq 0.9 \rightarrow T \leq 1.73 \text{ sec}$			

سوال ۸:

گزینه صحیح: ۱	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
$W < 0.25 \times 5W = 1.25W$			
بنابراین در محاسبات زمان تناوب، ارتفاع خرپشته منظور نمی‌شود.			
$T = 0.8 \times 0.08 \times H^{0.75} = 0.8 \times 0.08 (12)^{0.75} = 0.41 \text{ sec}$			
$19W = \text{وزن موثر لرزه‌ای ربطی به خرپشته ندارد}$			

سوال ۹:

گزینه صحیح: ۴	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
$K = 1.0 \rightarrow T \leq 0.5 \text{ sec}$			
$0.08H^{0.75} = 0.5 \rightarrow H \leq 11.51 \text{ m}$			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته عمران (محاسبات)

آزمون اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

سوال ۱۰:

گزینه صحیح: ۴	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
$\rightarrow A_j = 1 \Rightarrow \frac{\Delta_{max}}{\Delta_{ave}} = 1.4$ $A_j = \left(\frac{\Delta_{max}}{1.2\Delta_{ave}}\right)^2 \times 5\% = \left(\frac{1.4}{1.2}\right)^2 \times 5\% = 6.8\%$			

سوال ۱۱:

گزینه صحیح: ۲	صفحه:	بند:	مبحث ۶
توضیحات:			
$2.5 < 3 \text{ m/sec} \rightarrow d_v = \frac{(1.25)(2.5)^2}{2 \times 9.81} = 0.398 \text{ m}$ $M = \frac{1}{2} (0.6\gamma)(0.6)(1) \frac{0.6}{3}$ $M = \frac{1}{2} (0.998\gamma)(0.998)(1) \frac{0.998}{3}$ $P = 0.6\gamma \rightarrow \text{فشار هیدروستاتیک}$ $P = (0.6 \times 0.398)\gamma \rightarrow \text{فشار کل}$ $\text{نسبت لنگر} = 0.217 \approx 0.22$			

سوال ۱۲:

گزینه صحیح: ۳	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
$R_u = 3$ $V = \frac{0.35 \times 2.75 \times 1.4}{3} \times 30 \approx 13.5 \text{ kN} > V_{min}$ $V_{min} = \frac{1.6 \times 0.35 \times 1.4 \times 30}{3} = 7.84 \text{ kN}$			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته عمران (محاسبات)

آزمون اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

سوال ۱۳:

گزینه صحیح: ۲	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
چون سازه یک طبقه با ارتفاع ثابت است از تغییر مکان مطلق می توان برای محاسبه نامنظمی پیچشی استفاده کرد.			
$\Delta_{avg} = \frac{20 + 15}{2} = 17.5$ $a = 20 - 17.5 = 2.5 \text{ mm}$ $e_i = 10 - \frac{3600}{400} = 1 \text{ mm}$ $e_a = 0.05 \times 20 = 1 \text{ mm}$			
با در نظر گرفتن پیش افتاقی، لنگر پیچشی دو برابر و a نیز دو برابر می شود.			
$\Delta_{max} = 2 \times 2.5 = 5 \text{ mm} \rightarrow \frac{17.5 + 5}{17.5} = 1.285 > 1.2$			

سوال ۱۴:

گزینه صحیح: ۱	صفحه:	بند:	استاندارد ۲۸۰۰
توضیحات:			
$B = NB_1$ $T = 1.2 \rightarrow B_1 = 2.75 \left(\frac{0.7}{1.2} \right) = 1.604$ $N = \frac{0.7}{4 - 0.7} (1.2 - 0.7) + 1 = 1.106$ $B = 1.774$			
(در 80%) $AB = 0.80 \times 0.35 \times 1.774 = 0.496 > 0.49$			
$C = \frac{ABI}{R} = \frac{0.4956 \times 1}{7.5} = 0.066$			



سوال ۱۵:

مبحث ۶	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$4 \times 50 \times 21 = 4200 \text{ m}^2$ مساحت جانبی دیوارها $0.03 \times 4200 = 126 \text{ m}^2$ مساحت بازشو $V_0 = 50 \times 50 \times 21 = 52500 \text{ m}^3$ $C_{gi} = 1 + \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{52500}{6950 \times 126}}} = 1.97$			

سوال ۱۶:

مبحث ۶	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$P = I_w q C_e C_t C_g C_p C_d = 1 \times 0.47 \times 1 \times 2 \times 0.85 C_e C_p = 0.799 C_e C_p$ $1) Z=56 \rightarrow C_e = 1.11 \rightarrow P_1 = 0.799 \times 1.11 \times 0.8 = 0.71 \text{ kN/m}^2$ $2) Z=28 \rightarrow C_e = 0.902 \rightarrow P_2 = 0.799 \times 0.902 \times (-0.5) = -0.36 \text{ kN/m}^2$ $3) Z=56 \rightarrow C_e = 1.11 \rightarrow P_3 = 0.799 \times 1.11 \times (-0.7) = -0.62 \text{ kN/m}^2$			

سوال ۱۷:

استاندارد ۲۸۰۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$H = 5 \times 4.5 = 22.5 \text{ m}$ $Z = 22.5 - (0.5 + 0.5) = 21.5 \text{ m}$ $a_p = 1$ $R_{pu} = 2.5$ $V_{pmax} = 1.96 w$ $V_{pmin} = 0.37 w$ $V_{pu} = \frac{0.4 \times 1 \times 0.35 \times 2.5 \times w \times 1.4}{2.5} \left(1 + 2 \frac{21.5}{22.5} \right) = 0.57 w$			



آزمون اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

سوال ۱۸:

مبحث ۷	بند: ۷-۲-۳-۲-۱-۷	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات: طبق تبصره دو بخش پ بند ۷-۲-۳-۲-۱-۷ گزینه ۳ صحیح نیست.			

سوال ۱۹:

مبحث ۷	جدول: ۷-۵-۲	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات: طبق جدول ۷-۵-۲ در این حالت استفاده از روابطی مانند "وود" قابل توصیه است سایر گزینه‌ها صحیح هستند.			

سوال ۲۰:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات: $\frac{2.2}{4} = 0.55$ وزن شالوده = $2.2 \times 2.2 \times 0.5 \times 25 = 60.5 \text{ kN}$ لنگر نسبت به مرکز هندسی: $665.5 (e - 0.55) = 60.5 \times 0.55 \rightarrow e = 0.6 \text{ m}$ تنش متوسط = $\frac{665.5 + 60.5}{(2.2)(3 \times 0.55)} = 200 \text{ kN/m}^2 = 0.2 \text{ MPa} < 0.5 \text{ MPa}$			

سوال ۲۱:

مبحث ۷	جدول: ۷-۵-۱	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات: طبق جدول ۷-۵-۱ $\frac{\Delta_x}{H} = \frac{20}{1500} = 0.013 > 0.01$ $\frac{\Delta_x}{H} = \frac{90}{7000} = 0.013 > 0.001$ $M = \frac{-1}{6} k_p \gamma (1.5)^3 + \frac{1}{6} k_a \gamma (7)^3 = \frac{\gamma}{6} \left(-3 \times 3.375 + \frac{1}{3} \times 343 \right) = 347.35 \text{ kN.m}$			



سوال ۲۲:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$\frac{\Delta_x}{H} = \frac{9}{3000} = 0.003 > 0.002 \rightarrow \text{محرک}$ $M_1 = \frac{1}{6} \times \frac{1}{3} \times 20 \times (3)^3 = 30 \text{ kN.m}$ $M_2 = 2.1 \times 30 = 63 \text{ kN.m}$ $M_2 = \frac{1}{6} \times \frac{1}{3} \times \gamma' (3)^3 + \frac{1}{6} \times 10 (3)^3$ $\gamma_{\text{sat}} = \gamma' + \gamma_w = 12 + 10 = 22 \text{ kN/m}^3$			

سوال ۲۳:

مبحث ۸	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$b+2h \leq 640 \text{ mm} \rightarrow 2h \leq 640 - 320 \rightarrow h \leq 160 \text{ mm}$			

سوال ۲۴:

مبحث ۸	بند: ۲-۳-۵-۵-۸	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
طبق قسمت دو از بند ۲-۳-۵-۵-۸ همواره کمتر از 20% است.			



سوال ۲۵:

مبحث ۸	بند: ۴ و ۷ - ۸ - ۴ - ۶ - ۱	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
طبق بندهای ۴ و ۷ بند ۸-۴-۶-۱			
$\frac{0.0035}{x} = \frac{1.5 \times 0.002}{400 - x} \rightarrow x = 215.4 \text{ mm}$ $0.8 \times 20 \times (0.8 \times 215.4) \times 400 = f_y \times A_{smax} \rightarrow A_{smax} = 2757 \text{ mm}^2$			

سوال ۲۶:

مبحث ۸	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$\left. \begin{array}{l} K \text{ دیوار} \geq 0.8 K_t \\ K_t = 2K + 8K' \end{array} \right\} 2K \geq 0.8(2K + 8K') \rightarrow K' \leq \frac{K}{16}$			

سوال ۲۷:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$A_g = 360000 \text{ mm}^2$ $A_{ch} = (600 - 2(75 - \frac{25}{2} - 12))^2 = 249000 \text{ mm}^2$ $A_{sh} = 452 \text{ mm}^2$ $S \leq \frac{452}{(600 - 2 \times 50.5)} \times \frac{1}{0.3 \left(\frac{360000}{249000} - 1 \right) \times \frac{30}{340}} = 76.83 \text{ mm}$ $S \leq \frac{A_{sh}}{bc} \frac{1}{0.09 f'_c / f_y} = 114.17 \text{ mm}$			



آزمون اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

سوال ۲۸:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$\Rightarrow V = \frac{3M_n}{L}$ $\Rightarrow V = \frac{2.8M_n}{L}$ <p>در هر حال باید برای V_E هم جواب دهد.</p>			

سوال ۲۹:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$\gamma_s = \frac{2}{B+1} = \frac{2}{3} \rightarrow A_{s1} = \frac{2}{3} A_s$ $A_{s2} = \frac{A_s - A_{s1}}{2} = \frac{1}{6} A_s$			

سوال ۳۰:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$\left. \begin{array}{l} \text{الف) } B+1.5B=2.5B \\ \text{ب) } 2\left(\frac{B}{2} + \frac{B}{2}\right) = 2B \end{array} \right\} \text{Min} = 2B$			

سوال ۳۱:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$A_{cv} (0.17 \lambda \sqrt{f'_c} + \rho_t f_y) \leq 0.66 A_{cv} \sqrt{f'_c}$ $\rho_t A_{cv} f_y \leq 0.49 A_{cv} \sqrt{f'_c} \rightarrow \rho_t \leq 0.49 \frac{\sqrt{f'_c}}{f_y}$			



سوال ۳۲:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
در شرایط تعریف شده برش در طول ستون ضرورتاً ثابت است.			
$V_n = \frac{600}{0.75} = 800 \text{ kN}$ $V_c = (0.17 \times \lambda \times \sqrt{25}) 600 \times 780 = 397.8 \times 10^3 \text{ N}$ $V_s = 800 - 397.8 = 402.2 \text{ kN}$ $S_{\max} = \frac{402.2 \times 10^3}{3 \times 78.5 \times 400 \times 780} = 182.6 \text{ mm}$ $L_0 \text{ در ناحیه } S_{\max} = 8 \times 22 = 176 \text{ mm}$			

سوال ۳۳:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$V_n = \frac{2(4 \times 490.87)(400) \sin 30}{1000} = 785 \text{ kN}$ $\frac{0.83 \sqrt{25} \times 1550 \times 350}{1000} = 2251 \text{ kN}$ $\Phi V_n = 0.85 \times 785 = 665 \text{ kN}$			

سوال ۳۴:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$V_n = 1.05 \left(\frac{V_u}{\Phi} \right) \xrightarrow{\Phi=0.85} V_n = 1.235 V_u$ $V_n = x \left(\frac{V'_u}{\Phi'} \right) \xrightarrow{\Phi'=0.75} V_n = x \frac{V_u}{0.75}$ $X = 1.158 \text{ m}$			



سوال ۳۵:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$F_w = \frac{3 \times 491}{300 \times 240} = 0.02$ $\frac{N_u}{6A_g} = \frac{80000}{6 \times 300 \times 300} = 0.148$ $V_c = (0.17 \times 1 \sqrt{25} + 0.148) \times 300 \times 240 = 71856 \text{ N}$ $V_c = (0.66 \times 1 \times (0.02)^{1/3} \times \sqrt{25} + 0.148) \times 300 \times 240 = 75600 \text{ N}$			

سوال ۳۶:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$M_n = A_s f_y \left(d - \frac{A_s f_y}{1.7 b_w f'_c} \right) = 3 \times 491 \times 400 \left(540 - \frac{3 \times 491 \times 400}{1.7 \times 500 \times 28} \right)$ $M_n = 304 \text{ kN.m}$			

سوال ۳۷:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$M_n = (A_s \times 400) \left(540 - \frac{A_s \times 400}{1.7 \times 25 \times 500} \right)$ $A_s = 2000 \text{ mm}^2 \rightarrow M_n^- = 401.9 \text{ kN.m}$ $A_s = 1800 \text{ mm}^2 \rightarrow M_n^- = 364.4 \text{ kN.m}$ $A_s = 1500 \text{ mm}^2 \rightarrow M_n^+ = 307 \text{ kN.m}$ $A_s = 1200 \text{ mm}^2 \rightarrow M_n^+ = 248.4 \text{ kN.m}$ $V = \max \left(\frac{401.9 + 248.4}{5}, \frac{307 + 364.4}{5} \right) = 134.3 \text{ kN}$ $\text{زلزله } V = 350 - 200 = 150 \text{ kN}$ $1) \quad V_g + V = 200 + 134.3 = 334.3 \text{ kN}$ $2) \quad 200 + 2 \times 150 = 500 \text{ kN}$			
} Min = 334 kN < 350 kN			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته عمران (محاسبات)

آزمون اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

سوال ۳۸:

مبحث ۹	بند: ۹-۱۱-۲-۵-۴	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$4 \times 150 = 600 \text{ mm}$ $\rightarrow \min = 300 \text{ mm}$ $400 - 150 = 300 \text{ mm}$ $A_{cp} = (450 \times 300) + (300 \times 150) = 180000 \text{ mm}^2$ $P_{cp} = 2(600 + 450) = 2100 \text{ mm}$ $\frac{A_{cp}^2}{P_{cp}} = 15.43 \times 10^6 \text{ mm}^3$ $\frac{A_{cp}^2}{P_{cp}} = 15.43 \times 10^6$ $\frac{A_{cp}^2}{P_{cp}} = \frac{(450 \times 300)^2}{2(450 + 300)} = 12.15 \times 10^6 \text{ mm}^3$ برای تیر بدون دال $T_{th} = 0.083 \times 1 \times \sqrt{25} (15.43 \times 10^6) = 6402857 \text{ N} \cdot \text{mm}$ $\Phi T_{th} = 4802142 \text{ N} \cdot \text{mm} = 4.80 \text{ kN} \cdot \text{m}$			

سوال ۳۹:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$A_{smin} = 0.0018 A_g = 0.0018 \times 300 \times 1000 = 540 \text{ mm}^2$ $M_n = 540 \times 400 \left(250 - \frac{540 \times 400}{1.7 \times 25 \times 1000} \right) = 52902211 \text{ N} \cdot \text{mm} = 52.9 \text{ kN} \cdot \text{m}$			

سوال ۴۰:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$b_c = 500 - 2 \times 50 = 400$ 1) $\frac{A_{sh}}{S_{bc}} = 0.3 \left(\frac{500^2}{400^2} - 1 \right) \frac{25}{400} = 0.0105$ 2) $\frac{A_{sh}}{S_{bc}} = 0.09 \times \frac{25}{400} = 0.0056$ $\frac{P_u}{A_g f_c} = \frac{3500 \times 1000}{(500)^2 \times 25} = 0.56 > 0.3 \rightarrow K_f = \frac{25}{175} + 0.6 = 0.74 \rightarrow K_f = 1.0$ $n_\ell = 16 \rightarrow k_n = \frac{16}{16 - 2} = 1.143$ 3) $\frac{A_{sh}}{S_{bc}} = 0.2 \times 1 \times 1.143 \frac{3500 \times 1000}{(400)^2 \times 400} = 0.0125$			



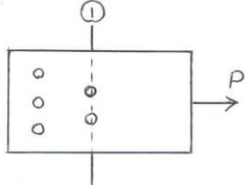
سوال ۴۱:

مبحث ۹	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$\psi_c = \frac{f'_c}{1.5} + 0.6 = 0.838$ $L_{dh} = \frac{1 \times 1 \times 1.25 \times 0.838}{1} \times \frac{0.043}{\sqrt{25}} \times 400 \times (16)^{1.5} = 230.6 \text{ mm}$			

سوال ۴۲:

مبحث ۹	بند: ۲-۵-۲-۱۵-۹	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
طبق بند ۲-۵-۲-۱۵-۹ در پی $\lambda_s = 1$ است.			
$\rho_w = \frac{8 \times 200}{1500 \times 400} = 2.66 \times 10^{-3}$ $V_c = 0.66 \times 1 \times 1 \times (2.66 \times 10^{-3}) \sqrt{25} \times 400 \times 1500 = 274576 \text{ N} = 274.5 \text{ kN}$			

سوال ۴۳:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
مسیر ۱ کمترین مقدار را دارد. قطر سوراخ 22 mm است.			
$A_{n(1)} = 360 \times 10 - 2 \times 24 \times 10 = 31.2 \times 10^2 \text{ mm}^2$ $A_{e(1)} = U \cdot A_{n(1)} = 1 \times 31.2 \times 10^2 = 31.2 \times 10^2 \text{ mm}^2$			
			

سوال ۴۴:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
حالت حدی کمانش خمشی حول محور x و حالت حدی کمانش خمشی-پیچشی حول محورهای y و z برای این مقطع باید در نظر گرفته شود.			



سوال ۴۵:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
نمودار لنگر خمشی تیر مطابق شکل زیر است و برای قسمت BC:			
$C_b = \frac{12.5 \times \frac{5}{9}}{2.5 \times \frac{5}{9} + 3 \times \frac{4.5}{9} + 4 \times \frac{4}{9} + 3 \times \frac{2}{9}} = 1.30$			

سوال ۴۶:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$A = 2 \times 200 \times 25 + 300 \times 10 = 130 \times 10^2 \text{ mm}^2$			
$I_y = 2 \times \frac{1}{12} \times 25 (200)^3 + \frac{1}{12} \times 300 \times (10)^3 = 3335.83 \times 10^4 \text{ mm}^4$			
$r_y = 50.66 \text{ mm}$			
$\frac{L}{2} \leq 1.76 r_y \sqrt{\frac{E}{F_y}} \rightarrow L \leq 2 \times 1.76 \times 50.66 \sqrt{\frac{200000}{240}} = 5150 \text{ mm}$			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته عمران (محاسبات)

آزمون اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

سوال ۴۷:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$I_y = 4502.5 \times 10^4 \text{ mm}^4$ $S_y = 300.167 \times 10^3 \text{ mm}^3$ $Z_y = 457.5 \times 10^3 \text{ mm}^3$ $M_p = 457.5 \times 10^3 \times 240 \times 10^{-6} = 109.8 \text{ kN.m}$ $1.6F_y S_y = 1.6 \times 240 \times 300.167 \times 10^3 \times 10^{-6} = 115.26 \text{ kN.m} > 109.8$ $\lambda_f = \frac{150}{10} = 15 \quad \begin{cases} \lambda_{pf} = 0.38 \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 10.97 \\ \lambda_{rf} = \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 28.87 \end{cases}$ $M_n = 109.8 - (109.8 - 0.7 \times 240 \times 300.167 \times 10^3 \times 10^{-6}) \left(\frac{15 - 10.97}{28.87 - 10.97} \right) = 96.43$ $M_{u\max} = \frac{6 P_u}{5} \leq \Phi M_n \rightarrow P_u \leq \frac{5}{6} \times 0.9 \times 96.43 = 72.3 \text{ kN}$			

سوال ۴۸:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$E_c = 0.043 (2500)^{1.5} \sqrt{25} = 26875 \text{ MPa}$ $b_e = 2 \times \min \left(\frac{L}{8}, \frac{s}{2} \right) = 2 \times \min \left(\frac{5000}{8}, \frac{1500}{2} \right) = 1250 \text{ mm}$ $A_s F_y = 84.5 \times 10^2 \times 360 \times 10^{-3} = 3042 \text{ kN}$ $0.85 f'_c b_e t = 0.85 \times 25 \times 1250 \times 100 \times 10^{-3} = 2656.25 \text{ kN}$ $Q_n = 0.3 (6 + 0.5 \times 6) \times 100 \sqrt{25 \times 26875} \times 10^{-3} = 221.31 \text{ kN}$ $N = \frac{2656.25}{221.31} = 12 \rightarrow \text{تعداد کل ناودانیها} = 2 \times 12 = 24$ <p style="text-align: right;">} $V_{hu} = 2656.25 \text{ kN}$</p>			

سوال ۴۹:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$\frac{f_{ut}}{\Phi F_{nt}} = 0.3 \rightarrow \frac{\alpha F_u}{0.75 \times 0.75 F_u} = 0.3 \rightarrow \alpha = 0.17$			



سوال ۵۰:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$\Phi_c P_c = 0.65 f'_c a^2$ $0.65 \times 0.85 f'_c a^2 \sqrt{\frac{A_2}{a^2}} = 0.65 f'_c a^2$ $\frac{0.85}{a} \sqrt{[a + 2(e + \frac{a}{2})]^2} = 1 \rightarrow e = \frac{a}{1.7}$			

سوال ۵۱:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$P_u = 0.5 F_y A_g$ $\rightarrow \frac{P_u}{P_c} = 0.5 > 0.15$ $P_c = A_g F_y$ $\rho' = \frac{P_u/P_c}{V_u/V_c} = \frac{0.5}{0.4 F_y A_{lw} / 0.6 F_y A_{lw}} = 0.75 > 0.5$ $e \leq \frac{1.6 M_p}{V_p} (1.15 - 0.3 \rho') = 1.48 \frac{M_p}{V_p}$			

سوال ۵۲:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
BFP سخت گیرانه تر است.			
$\left\{ \begin{array}{l} \text{RBS: } \frac{L}{d} > 7 \\ \text{BUEEP: } \frac{L}{d} > 7 \\ \text{BFP: } \frac{L}{d} > 9 \\ \text{WUF - W: } \frac{L}{d} > 7 \end{array} \right.$			



سوال ۵۳:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$W_r=150 \text{ mm}$ $H_r=70 \text{ mm} \rightarrow \frac{W_r}{h_r} = \frac{150}{70} = 2.14 > 1.5$ برای موازی $R_p=0.75$, $R_g=1$ برای عمود $R_p=0.6$, $R_g=1$ $E_c=0.043 \times (2400)^{1.5} \times \sqrt{30} = 27691.47$ $Q_n=0.5 \times 314 \times \sqrt{30} \times 27691.47 = 143.98 \text{ kN}$ $Q_n = \begin{cases} 0.75 \times 314 \times 350 = 82.4 \text{ برای موازی} \\ 0.6 \times 314 \times 350 = 65.9 \text{ برای عمود} \end{cases}$ $\frac{65.9}{82.4} = 0.8 \rightarrow 20\% \text{ کاهش}$			

سوال ۵۴:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$\Phi R_n=1 \times 0.5 \times 1.13 \times 1 \times 179 \times 1 \times 2=202 \text{ kN}$ $\Phi R_n=0.45 \times 1000 \times 0.75 \times 314 \times 2 \times 10^{-3}=212 \text{ kN}$ $\frac{\Phi R_n}{2} = 106 \text{ kN}$ $T_n - \frac{\Phi R_n}{2} = 300 - 106 = 194 \text{ kN}$			

سوال ۵۵:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$\frac{f_{ut}}{QF_{nt}} = \frac{0.45}{0.75} = 0.6 > 0.3$ $F'_{nv} = 0.45F_u [1.3 - 0.6] = 0.315F_u = 252 \text{ MPa}$ $= 0.75 \times 252 \times \frac{\pi(20)^2}{4} \times 4 = 237384 \text{ N} \sim 240 \text{ kN}$			



راهنمای تشریحی پاسخنامه سوالات دفترچه A رشته عمران (محاسبات)

آزمون اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

سوال ۵۶:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$M_{pr}=1.4 \times 1.15 M_p = 1.61 M_p$ $V_{pr}=2 \times 1.61 M_p / 5 = 0.644 \text{ MPa}$ $\sum M_{pb} = \left(1.61 + 0.644 \times \frac{0.35}{2} \right) M_p = 1.72 M_p$ $\Sigma M_{pc} = 2 M_p - \frac{2 \bar{P}_{uc,z}}{A_g} \geq \Sigma M_{pb} = 1.72 M_p$ $\bar{P}_{uc} \leq 0.1386 A_g F_y = 0.1386 \times (121 \times 10^2) \times 240 = 402640 \text{ N} \approx 400 \text{ kN}$			

سوال ۵۷:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$D=164+8+8=180 \text{ mm}$ $F_{cr}=\max \left(\frac{1.23 \times 200000}{\sqrt{\frac{10000}{180} \left(\frac{180}{8} \right)^{5/4}}} , \frac{0.6 \times 200000}{\left(\frac{180}{8} \right)^{1.5}} \right) = 1124.4 > 0.6 F_y = 216 \text{ MPa}$ $C = \frac{\pi (180-8)^2}{2} \times 8 = 371763.5 \text{ mm}^3$ $T_n = F_{cr} \cdot C = 216 \times 371763.5 \times 10^6 = 80.3 \text{ kN.m} \rightarrow \Phi T_n = 72.27 \text{ kN.m}$			

سوال ۵۸:

مبحث ۱۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$\text{مقاومت طراحی} = 0.9 \times \frac{24(15)^3 \sqrt{2000 \times 240}}{560} = 901904 \text{ N} \approx 902 \text{ kN}$ $50\% \text{ کاهش مقاومت} \rightarrow e+220=50+220=270 < 300 \text{ mm}$ $\frac{902}{2} = 451 \text{ kN}$			



سوال ۵۹:

تحلیل سازه	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
<p>AB: $M=-P.x$ $m=-x$ CD: $M=-P.h$ $m=-x$</p> $\Delta = \int_0^h \frac{Phx}{EI} dx + \int_0^h \frac{Px^2}{EI} dx = \frac{P}{EI} \left(\left[\frac{hx^2}{2} \right]_0^h + \left[\frac{x^3}{3} \right]_0^h \right) = \frac{5Ph^3}{6EI}$			

سوال ۶۰:

تحلیل سازه	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
<p>لنگر واحد در نقطه B اثر می دهیم.</p> <p>$M_{AB} = -0.707 F \left(\frac{L}{4} - y + x \right)$ $m_{AB} = 1$ $\theta_B = \int_0^L \frac{-0.707 F \left(\frac{L}{4} - y + x \right)}{EI} dx = 0 \rightarrow y = \frac{3L}{4}$</p>			