

پاسخ تشریحی توسط: مازیار فهیمی فرزام

۱۱۴. گزینه ۲ درست است.

با توجه به این که $\alpha_1 = \frac{I_b}{I_s}$ است بنابراین: I_s : ممان اینرسی مقطع دال I_b : ممان اینرسی مقطع تیر

۱۱۵. گزینه ۲ درست است.

$$\alpha_1 \frac{L_2}{L_1} < 1$$

$$V_b = 0.4 \times 200 = 80 \text{ kN}$$

$$V_s = (200 - 80) \text{ kN} = 120 \text{ kN}$$

$$\frac{M_{\max}^+}{100} = \frac{M_0}{90} + \left(\frac{\Delta M_A + \Delta M_B}{2} \right) \rightarrow \Delta M_B = 20$$

۱۱۶. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta_{\text{کل}} = \Delta_L + (1 + \bar{\lambda}) \Delta_D$$

$$\Delta_{\text{کل}} = 3 + \left(1 + \frac{(1.6 + 2)}{2} \right) \times 2.5 = 3 + 2.8 \times 2.5$$

$$= 3 + 7 = 10 \text{ mm}$$

۱۱۷. گزینه ۱ درست است.

$$M_{\max} = (0.6 \gamma h) \times \frac{h}{2} \times 1 \times \frac{h}{3} = 0.6 \times 20 \times 3 \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{3} = 54 \text{ kN.m}$$

$$M_n = \varphi_s A_s f_y z = 1 \times 400 \times A_s \times 0.9 \times (300 - 50)$$

$$= 250 \times 400 \times 0.9 A_s = 9 \times 10^4 A_s \rightarrow M_n = M_{\max} \rightarrow A_s = \frac{54 \times 10^6}{9 \times 10^4} = 600 \text{ mm}^2$$

۱۱۸. گزینه ۱ درست است.

$$f = E\varepsilon, \quad \varepsilon = \varepsilon_t + \varepsilon_{sh}, \quad \varepsilon_{sh} = 1.5 \times 10^{-4}, \quad \varepsilon_t = \frac{\alpha L \Delta T}{L} = \alpha \Delta T$$

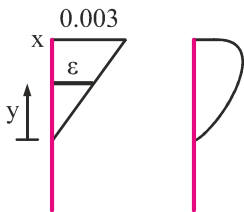
زمانی مقطع ترک خواهد خورد که تنش در آن به f_r برسد و داریم:

$$3.5 = (1.75 \times 10^4) (10^{-5} \Delta T + 1.5 \times 10^{-4})$$

$$\frac{7}{2} = \left(\frac{7}{4}\right) \left(\Delta T \times \frac{1}{10} + \frac{3}{2}\right)$$

$$2 = \frac{3}{2} + \frac{\Delta T}{10} \rightarrow \Delta T = 5^\circ$$

۱۱۹. گزینه ۳ درست است.



$$\varepsilon = \frac{y}{x} \times 0.003$$

$$f(\varepsilon) = -4.5 \times 10^6 \times \left(\frac{y}{x} \times 0.003\right)^2 + 2.5 \times 10^4 \left(\frac{y}{x} \times 0.003\right)$$

دیاگرام تنش دیاگرام کرنش

$$\rightarrow F = \int_0^x f(\varepsilon) b dy = b \int_0^x \left(-\frac{9}{2} \times 9 \times \frac{y^2}{x^2} + \frac{5}{2} \times 30 \times \frac{y}{x}\right) dy$$

$$F_1 = b \left[\frac{-81}{2} \cdot \frac{y^3}{3x^2} + \frac{75y^2}{2x} \right]_0^x = bx \left\{ \frac{-27}{2} + \frac{75}{2} \right\} = 24 bx$$

$$F_2 = (\alpha_1 \times 40)(0.75 xb) = 30\alpha_1 bx$$

از طرف دیگر داریم:

$$F_1 = F_2 \rightarrow 30\alpha_1 bx = 24 bx \rightarrow \alpha_1 = \frac{24}{30} = \frac{4}{5} = 0.8$$

۱۲۰. گزینه ۴ درست است.

ستون تحت خمش دو محوره قرار دارد و داریم:

$$\frac{1}{N_r} = \frac{1}{N_{rx}} + \frac{1}{N_{ry}} - \frac{1}{N_{r0}}$$

$$e_x = e_b \rightarrow N_{rx} = P_b, \quad N_{r0} = 4 P_b$$

$$e_y = \frac{e_b}{2} \rightarrow p_b < N_{ry} < 4P_b$$

$$N_{ry} = P_b \rightarrow \frac{1}{N_r} = \frac{1}{P_b} + \frac{1}{P_b} - \frac{1}{4P_b} \rightarrow N_r = \frac{4P_b}{7}$$

$$N_{ry} = 4P_b \rightarrow \frac{1}{N_r} = \frac{1}{4P_b} + \frac{1}{P_b} - \frac{1}{4P_b} \rightarrow N_r = P_b$$

$$\rightarrow \frac{4P_b}{7} < N_r < P_b$$

۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{P}{B \times l} = 205 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \rightarrow \frac{120 + 150 + 17.5 \times 1 \times B \times 1 + 0.3 \times B \times 1 \times 25}{B \times 1}$$

$$\frac{270}{B} + \frac{7}{4} \times 10 + \frac{15}{2} = 205$$

$$\frac{270}{B} = 180 \rightarrow B = \frac{270}{180} = 1.5 \text{ m}$$

$$p_u = 1.25 \times P_D + 1.5 P_L = 1.25 \times 120 + 1.5 \times 150 = 375 \text{ kN}$$

$$q_u = \frac{P_u}{B \times l} = \frac{375}{1.5} = 250 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$M_A = \frac{q_u \times l^2}{2} = \frac{250 \times \left(\frac{1.5 - 0.3}{2}\right)^2}{2} = 45 \text{ kN.m}$$

