

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT ĐÁP ÁN THI CUỐI KỲ HỌC KỲ I (2025-2026)

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

KHOA XÂY DỰNG

Hệ CLC

Môn: Kết cấu nhà cao tầng

Mã môn học: HRBS431217

Mã đề: 01 (Đáp án có 02 trang)

Thời gian: 90 phút

Được phép sử dụng tài liệu giấy.

Question 1: (6/10)

a. Estimate shear-wall bending stiffness EI.

$$EI = 194400000 \text{ kNm}^2 = 1,944\text{E}+08 \text{ kNm}^2$$

b. Estimate frame shear stiffness GA.

$$GA = 171733,9 \text{ kN} = 1,717\text{E}+05 \text{ kN}$$

c. At roof level H = 51m, estimate the displacement. $\alpha = 0,030 \text{ m}^{-1}$

$$\alpha H = 1,516 \quad z = 51 \text{ m} = H$$

$$y(z) = \frac{wH^4}{EI} \left\{ \frac{1}{(\alpha H)^4} \left[\frac{(\alpha H \sinh \alpha H + 1)}{\cosh \alpha H} (\cosh \alpha z - 1) - \alpha H \sinh \alpha z + (\alpha H)^2 \left[\frac{z}{H} - \frac{1}{2} \left(\frac{z}{H} \right)^2 \right] \right] \right\} \quad (11.10)$$

$$\sinh \alpha H = \sinh \alpha z = 2,167$$

$$\cosh \alpha H = \cosh \alpha z = 2,386$$

$$z/H = 1$$

$$y(H) = 0,186410 \text{ m} = 186,410 \text{ mm}$$

d. At level h = 34m, estimate the bending moments of shear-wall and frame. $z/H = 0,667$

$$z = 34 \text{ m} \quad \alpha z = 1,011 \quad \alpha H = 1,516$$

Bending moment of shear-wall:

$$M_b(z) = wH^2 \left\{ \frac{1}{(\alpha H)^2} \left[\frac{(\alpha H \sinh \alpha H + 1)}{\cosh \alpha H} (\cosh \alpha z) - \alpha H \sinh \alpha z - 1 \right] \right\} \quad (11.16)$$

$$\sinh \alpha H = 2,167 \quad \sinh \alpha z = 1,192$$

$$\cosh \alpha H = 2,386 \quad \cosh \alpha z = 1,556$$

$$M_b(z) = -1211,307 \text{ kNm}$$

Bending moment of frame:

$$M_s(z) = \frac{w(H-z)^2}{2} - M_b(z) \quad (11.17)$$

$$M_s(z) = 12771,307 \text{ kNm}$$

e. At level h = 34m, estimate the shear forces of shear-wall and frame.

Shear force of shear-wall:

$$Q_b(z) = -wH \left\{ \frac{1}{(\alpha H)} \left[\frac{(\alpha H \sinh \alpha H + 1)}{\cosh \alpha H} (\sinh \alpha z) - \alpha H \cosh \alpha z \right] \right\} = 3862,4923 \text{ kN} \quad (11.19)$$

Shear force of frame:

$$Q_s(z) = w(H - z) - Q_b(z) \quad (11.20) \quad = -2502,492 \text{ kN}$$

Question 2: (4/10)

Tính toán cốt thép cho vách

Tính toán cốt thép cho vách 0.3 * 6 m

Cặp nội lực tính toán $M = 1211,307 \text{ kNm}$ $H = 3,4 \text{ m}$
 Chọn bề rộng vùng biên: $B = 1,2 \text{ m}$ $t_w = 0,3 \text{ m}$ $L = 6 \text{ m}$
 Lực dọc tại hai vùng biên: $R_s = R_{sc} = 350 \text{ MPa}$ $N = 16000 \text{ kN}$ $\gamma_b = 0,85$

$$P_l = \frac{N}{A} A_b - \frac{M}{L - B} = 2947,644 \text{ kN} \quad R_b = 22 \text{ MPa} \quad l_o = 2,38 \text{ m} \quad \text{lực nén}$$

$$P_r = \frac{N}{A} A_b + \frac{M}{L - B} = 3452,356 \text{ kN} \quad i = 0,086 \text{ m} \quad \lambda = 27,546 \quad \varphi = 1,000 \quad \text{lực nén}$$

Tính thép $\text{Chú ý nếu } \lambda = l_o/i \geq 28 \text{ thì } \varphi = 1.028 - 0.0000288 * \lambda^2 - 0.0016 * \lambda$

$$F_a^k = \frac{|N|}{R_s} = \text{m}^2 = \text{cm}^2 \quad \text{không có thép chịu kéo}$$

$$F_a^n = \frac{\frac{P}{\varphi} - \gamma_b R_b F_b}{R_{sc}} = -0,009370 \text{ m}^2 = -93,704 \text{ cm}^2 \quad \rightarrow \text{Riêng BT đã đủ khả năng chịu}$$

$$\mu_{max} = \frac{\max(F_a^k, F_a^n)}{A_b} * 100\% = -2,603 \% < 3\% \quad \text{OK}$$

$\rightarrow$ Riêng bê tông vùng biên đã đủ khả năng chịu lực, chọn cấu tạo $A_s = 0.6\% * A_b = 0.6\% * t_w * B$

$$A_s = 0.6\% * A_B = 0.6\% * t_w * B = 0,00216 \text{ m}^2 = 21,600 \text{ cm}^2$$

Chọn 15 $\phi 14$ ($23,085 \text{ cm}^2$) bố trí cho mỗi vùng biên $\rightarrow \phi 14a200$

Tính thép cho vùng giữa, lực nén tác dụng vào vùng giữa:

$$P_{gi} = \frac{N}{A} (A - 2 * A_b) = 9600 \text{ kN}$$

$$F_a^{gi} = \frac{\frac{P}{\varphi} - \gamma_b R_b F_b}{R_{sc}} = -0,030274 \text{ m}^2 < 0$$

$\rightarrow$ Riêng bê tông vùng giữa đã đủ khả năng chịu lực, chọn cấu tạo $F_a^{gi} = 0.6\% * A_{gi} = 0.6\% * t_w * l_{gi}$

$$\text{Với } l_{gi} = L - 2B = 3,6 \text{ m}$$

$$F_a^{gi} = 0.6\% * A_{gi} = 0.6\% * t_w * l_{gi} = 0,00648 \text{ m}^2 = 64,800 \text{ cm}^2$$

Chọn 43 $\phi 14$ ($66,177 \text{ cm}^2$) bố trí cho vùng giữa $\rightarrow \phi 14a180$

e. Vẽ cấu tạo cốt thép cho vách vừa tính (SV tự vẽ với số liệu đã tính)