

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN LANG
KHOA XÂY DỰNG

ĐỀ THI CUỐI KỲ HỌC PHẦN
Học kỳ 1, Năm học 2023-2024

I. Thông tin chung

Học phần: Kết cấu bê tông cốt thép 3	Số tín chỉ: 2
Mã học phần: DXD0260	Mã nhóm lớp học phần: 231_DXD0260_01,02
Thời gian làm bài: 90 phút	Hình thức thi: Tự luận
SV được tham khảo tài liệu:	Có <input checked="" type="checkbox"/> Không <input type="checkbox"/>
Giảng viên nộp đề thi, đáp án	Lần 1 <input type="checkbox"/> Lần 2 <input checked="" type="checkbox"/>

II. Các yêu cầu của đề thi nhằm đáp ứng CLO

(Phần này phải phối hợp với thông tin từ đề cương chi tiết của học phần)

Ký hiệu CLO	Nội dung CLO	Hình thức đánh giá	Trọng số CLO trong thành phần đánh giá (%)	Câu hỏi thi số	Điểm số tối đa	Lấy dữ liệu đo lường mức đạt PLO/PI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
CLO1	Lựa chọn phương án kết cấu hợp lý cho cầu thang, bể nước và khung nhà nhiều tầng. Áp dụng các kiến thức thức đã học và các bước thiết kế kết cấu bê tông cốt thép vào thiết kế các kết cấu bê tông cốt thép cơ bản: bản (bản thang, bản thành bể, đáy bể, nắp bể v.v.); dầm; khung không gian nhà nhiều tầng ...	Tự luận	25%	1	2.0	PLO4,7 - M
CLO2	Xác định sơ đồ tính cho các kết cấu, xác định tải trọng tác dụng lên kết cấu và phân tích nội lực trong kết cấu do tác dụng của tải trọng và các yếu tố khác	Tự luận	10%	2	3.0	PLO4,7 - M
CLO3	Thực hiện thành thạo trình tự các bước thiết kế kết cấu bê tông cốt thép như bản, dầm, khung và thể hiện bản vẽ cấu tạo cốt thép cho các cấu kiện/kết cấu như bản; dầm và khung không gian	Tự luận	40%	3	5.0	PLO4,7,8 - M
CLO4	Thiết lập sơ đồ tính, các bảng tính tải trọng và phân tích nội lực	Tự luận	20%	2	3.0	PLO4,7,8 - M
CLO5	Vận dụng thành thạo kỹ năng tư duy làm việc độc lập, làm việc nhóm	Tự luận	5%	1, 2, 3	10	PLO 12 - R

III. Nội dung câu hỏi thi

Câu hỏi 1 (2.0 điểm): Cho biết tên và phương tác dụng của những tải trọng tác dụng lên bản thành của bể nước thấp, tổ hợp tải trọng nào là nguy hiểm nhất?

Câu hỏi 2 (3.0 điểm): Cho một đoạn dầm bê tông cốt thép của một công trình có hệ số tầm quan trọng $\varphi_n = 1$, kết quả tính toán nội lực tại các gối và nhịp dưới tác dụng của các tải trọng như trong bảng sau.

Yêu cầu: tổ hợp nội lực theo TCVN 2737:2023 và xác định các giá trị mômen dùng để tính toán cốt thép tại vị trí giữa nhịp của dầm.

Tiết diện	Nội lực do các tải trọng tác dụng					Hệ số độ tin cậy? - Gió WX và WXX ngược nhau, $\gamma_{fw} = 2.1$; - Tải trọng thường xuyên (G) có $\gamma_{f.g} = 1.1$; - Tải trọng tạm thời dài hạn (QL) và ngắn hạn (QS) với $\gamma_{fq} = 1.3$;
	G	QL	QS	WX	WXX	
Gối trái	-184	-59	-113	31	-21	
Giữa nhịp	138	49	88	20	22	
Gối phải	-187	-58	-112	-21	31	

Câu hỏi 3 (5.0 điểm): Cho một cột nhà nhiều tầng nhiều nhịp, tiết diện cột: $C_x = 600$ mm; $C_y = 400$ mm, vật liệu sử dụng cho cột: bê tông – B25 với hệ số điều kiện làm việc $\gamma_{bi} = 1$; cốt dọc chịu lực – CB400-V; chiều dài cột $l = 4000$ mm; chiều dài tính toán cột $l_0 = l \times \psi$ với $\psi = 0.7$. Lực dọc tới hạn đã tính được: $N_{crx} = 50800$ kN, $N_{cry} = 22500$ kN. Hãy tính toán cốt thép cho cột với bộ nội lực $N = 1000$ kN, $M_x = 300$ kNm; $M_y = 150$ kNm theo phương pháp quy về lệch tâm phẳng tương đương và bố trí cốt thép trên mặt cắt ngang theo chu vi (khi tính toán giả thiết $a = a' = 40$ mm).

ĐÁP ÁP VÀ THANG ĐIỂM

Phần câu hỏi	Nội dung đáp án	Thang điểm	Ghi chú
I. Tự luận			
Câu 1		2.0	
Tải trọng tác dụng lên bản thành	- Trọng lượng bản thân của bản – phương đứng - Tải trọng gió đẩy và gió hút – phương ngang - Áp lực nước – phương ngang - Tổ hợp tải trọng nguy hiểm nhất là: Áp lực nước đẩy và gió hút (cùng hướng)	0.5 0.5 0.5 0.5	
Câu 2	Kết quả tổ hợp (kNm)	3.0	
Tổ hợp nội lực cho vị trí giữa nhịp của dầm	$TH1 = \varphi_n(\gamma_{f,g}G + \gamma_{f,q}Q_L) = 215.5$	0.25	
	$TH2 = \varphi_n(\gamma_{f,g}G + \gamma_{f,q}Q_S) = 266.2$	0.25	
	$TH3 = \varphi_n(\gamma_{f,g}G + \gamma_{f,w}W_x) = 193.8$	0.25	
	$TH4 = \varphi_n(\gamma_{f,g}G + \gamma_{f,w}W_y) = 198$	0.25	
	$TH5 = \varphi_n(\gamma_{f,g}G + \gamma_{f,q}Q_L + 1 \times \gamma_{f,q}Q_S) = 329.9$	0.25	
	$TH6 = \varphi_n(\gamma_{f,g}G + \gamma_{f,q}Q_L + 1 \times \gamma_{f,w}W_x) = 257.5$	0.25	
	$TH7 = \varphi_n(\gamma_{f,g}G + \gamma_{f,q}Q_L + 1 \times \gamma_{f,w}W_y) = 261.47$	0.25	
	$TH8 = \varphi_n(\gamma_{f,g}G + \gamma_{f,q}Q_L + 1 \times \gamma_{f,q}Q_S + 0.9 \times \gamma_{f,w}W_x) = 367.7$	0.25	
	$TH9 = \varphi_n(\gamma_{f,g}G + \gamma_{f,q}Q_L + 1 \times \gamma_{f,q}Q_S + 0.9 \times \gamma_{f,w}W_y) = 371.5$	0.25	
	$TH10 = \varphi_n(\gamma_{f,g}G + \gamma_{f,q}Q_L + 0.9 \times \gamma_{f,q}Q_S + 1 \times \gamma_{f,w}W_x) = 360.5$	0.25	
	$TH11 = \varphi_n(\gamma_{f,g}G + \gamma_{f,q}Q_L + 0.9 \times \gamma_{f,q}Q_S + 1 \times \gamma_{f,w}W_y) = 364.7$	0.25	
	Mômen dùng để tính thép $M = 371.5$ kNm	0.25	
Câu 3	Tính toán cốt thép dọc cho cột	5.0	
Dữ liệu tính toán	$R_b = 14.5$ MPa; $R_s = R_{sc} = 14.5$ MPa; $\zeta_R = 0.533$; Chiều dài tính toán $l_0 = 0.7l = 2800$ mm Điều kiện cho phép tính toán theo phương pháp quy về lệch tâm phẳng tương đương: $0.5 \leq C_x / C_y = 1.5 \leq 2 \Rightarrow$ Đạt	0.5	
Độ lệch tâm	Phương X: - Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{ax} \geq \max(C_x/30; l/600; 10 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$ - Độ lệch tâm tĩnh học: $e_{1x} = M_x/N = 300 \text{ mm}$ - Độ lệch tâm ban đầu: $e_{0x} = \max(e_{ax}, e_{1x}) = 300 \text{ mm}$	0.25	
	Phương Y: - Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{ay} \geq \max(C_y/30; l/600; 10 \text{ mm}) = 13.3 \text{ mm}$ - Độ lệch tâm tĩnh học: $e_{1y} = M_y/N = 150 \text{ mm}$ - Độ lệch tâm ban đầu: $e_{0y} = \max(e_{ay}, e_{1y}) = 150 \text{ mm}$	0.25	
Xét ảnh hưởng uốn dọc	Phương X: - Độ mảnh: $i_x = 0.288C_x = 172.8 \text{ mm}$; $\lambda_x = l_0/i_x = 16.2 > 14 \rightarrow$ Cần xét uốn dọc - Hệ số uốn dọc: $\eta_x = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr,x}}} 1.018$	0.25	
	Phương Y: - Độ mảnh: $i_y = 0.288C_y = 115.2 \text{ mm}$; $\lambda_y = l_0/i_y = 24.3 > 14 \rightarrow$ Cần xét uốn dọc - Hệ số uốn dọc: $\eta_y = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr,y}}} 1.042$	0.25	

Tính lại mômen và xác định trường hợp tính toán	$M_{x1} = N_x \eta_x e_{0x} = 305.5 \text{ kNm}; M_{y1} = N_y \eta_y e_{0y} = 156.3 \text{ kNm}$ Nhận xét: $\frac{M_{x1}}{C_x} = 509.1 > \frac{M_{y1}}{C_y} = 390.8 \rightarrow$ Tính theo phương X	0.5	
	Ký hiệu lại để tính toán: $h = C_x = 600 \text{ mm}; b = C_y = 400 \text{ mm};$ $M_1 = M_{x1} = 305.5 \text{ kNm}; M_2 = M_{y1} = 156.3 \text{ kNm};$ $e_a = e_{ax} + 0.2e_{ay} = 22.7 \text{ mm}$ $h_0 = h - a = 560 \text{ mm}; Z = h - 2a = 520 \text{ mm}$	0.5	
Xác định sơ bộ chiều cao vùng nén và xác định mômen quy đổi	$x_1 = \frac{N}{R_b b} = 172.4 \text{ mm}; x_1 = 172.4 \text{ mm} < h_0 = 520 \text{ mm}$ $m_0 = 1 - \frac{0.6x_1}{h_0} = 0.815; M = M_1 + m_0 M_2 \frac{h}{b} = 496.6 \text{ kNm}$ Bài toán chuyển về tính toán cốt thép cột lệch tâm phẳng với cặp nội lực $M = 496.6 \text{ kNm}$ và $N = 1000 \text{ kN}$	0.5	
Độ lệch tâm và tính lại e	- Độ lệch tâm tĩnh học: $e_1 = M/N = 496.6 \text{ mm}$ - Độ lệch tâm ban đầu: $e_0 = \max(e_a, e_1) = 496.6 \text{ mm}$ - Tính e : $e = e_0 + 0.5h - a = 756.6 \text{ mm}$	0.5	
Xác định hệ số α_n và phân loại trường hợp tính toán	$\alpha_n = \frac{N}{R_b b h_0} = 0.308$ Nhận xét: $\alpha_n = 0.308 < \xi_R = 0.533 \Rightarrow$ Lệch tâm lớn	0.5	
Tính toán cốt thép	$\eta = \eta_x = 1.018; \alpha_{m1} = \frac{N(\eta e_0 + 0.5Z)}{R_b b h_0^2} = 0.421$ $\delta = \frac{a'}{h_0} = 0.071; A_s = \frac{R_b b h_0}{R_s} \times \frac{\alpha_{m1} - \alpha_n(1 - 0.5\alpha_n)}{1 - \delta} = 16.0 \text{ cm}^2$ Tổng diện tích: $A_{stot} = 2A_s = 32 \text{ cm}^2$	0.75	
Hàm lượng cốt thép	Hàm lượng cốt thép tối thiểu: $\mu_{smin} = 0.116\%$ (nội suy) $\mu_s = \frac{A_s}{bh_0} = 0.72\% > \mu_{smin} \Rightarrow$ Đạt	0.25	
	Điểm tổng	10.0	

Người duyệt đề



Ts. Nguyễn Hoàng Tùng

TP. Hồ Chí Minh, ngày 14 tháng 11 năm 2023

Giảng viên ra đề



Ts. Nguyễn Phan Duy