

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 1	Số tín chỉ: 3
Mã học phần: 71CON140043	Mã nhóm lớp học phần: 231_71CON140043_ODUC1, 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 checked="" type="checkbox"/> Lần 2 <input 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	Phân tích tính chất cơ lý của vật liệu bê tông và cốt thép để xác định số liệu phục vụ cho việc tính toán cấu kiện BTCT cơ bản	Tự luận	10	2, 3	8	PLO3 M
CLO2	Lựa chọn phương pháp tính toán và cấu tạo cấu kiện BTCT để xác định hàm lượng cốt thép, kích thước tiết diện cấu kiện BTCT cơ bản; bố trí cốt thép	Tự luận	5	1, 2, 3	10	PLO3 M
CLO3	Kiểm tra sự làm việc của cấu kiện BTCT theo trạng thái giới hạn để xác định kết quả tính toán cấu kiện BTCT cơ bản	Tự luận	40	2, 3	8	PLO3 M
CLO4	Thực hiện thành thạo tính toán cấu kiện BTCT để xác định hàm lượng cốt thép, kích thước tiết diện, thiết lập bản vẽ cấu kiện và kiểm tra khả năng làm việc của cấu kiện BTCT cơ bản	Tự luận	40	2, 3	8	PLO7 R
CLO5	Vận dụng thành thạo kỹ năng tư duy làm việc độc lập, làm việc nhóm trong việc tính toán cấu kiện bê tông cốt thép cơ bản.	Tự luận	5	1,2,3	10	PLO6 R

III. Nội dung câu hỏi thi

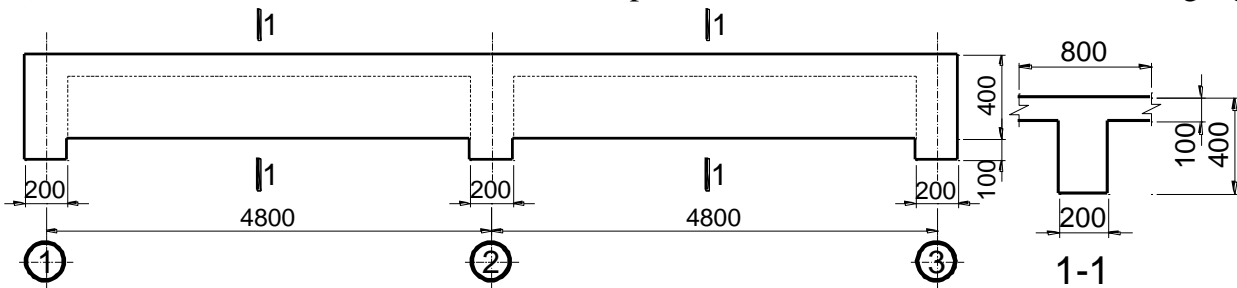
Câu hỏi 1 (2.0 điểm): Trong trường hợp tổng quát, trong dầm có những loại cốt thép nào? Trình bày ngắn gọn vai trò cũng những loại cốt thép trên?

Câu hỏi 2 (4.0 điểm):

Cho dầm bê tông cốt thép đúc liền bản như trên hình vẽ. Dầm được chế tạo từ bê tông B30 ($\gamma_{bi} = 1$), cốt thép dọc sử dụng CB400-V, cốt đai CB300-T. Cốt dọc chịu lực tại các tiết diện nguy hiểm đã tính toán và chọn được như sau: Tại gối 1 và gối 3 - 2Ø18+1Ø16; Tại gối 2 - 2Ø18+1Ø20; Tại nhịp 1 và nhịp 2 - 3Ø18. Lớp bê tông bảo vệ - 25 mm.

Yêu cầu:

- a) Tính mômen giới hạn của tiết diện tại gối 2 (sử dụng tiết diện đặt cốt đơn)
- b) Chọn cốt đai theo yêu cầu cấu tạo và bố trí cốt thép cho dầm trên mặt cắt dọc và mặt cắt ngang



Câu hỏi 3 (4.0 điểm): Cho cột của một khung nhà toàn khối có tiết diện ngang hình chữ nhật $b \times h$, cột chịu nén lệch tâm phẳng với phương tác dụng của mômen song song với cạnh h , cột thuộc kết cấu siêu tĩnh. Số liệu tính toán lấy trong bảng:

b, mm	h, mm	l, mm	ψ	M, kNm	N, kN	N_{cr}, kN	Bê tông	Cốt dọc	Cốt đai
250	400	3600	0.7	130	760	15900	B20	$\gamma_{bi}=1$	CB400-V CB240-T

Yêu cầu:

- a) Tính toán cốt thép dọc đối xứng cho cột (giả thiết $a = a' = 4 cm$)?
- b) Chọn cốt đai cho cột theo yêu cầu cấu tạo, chọn cốt dọc cấu tạo (nếu cần) và bố trí cốt thép cho cột trên mặt cắt ngang?

ĐÁP ÁP VÀ THANG ĐIỂM

Phần câu hỏi	Nội dung đáp án	Thang điểm	Ghi chú
I. Tự luận			
Câu 1	Trong trường hợp tổng quát, trong dầm có 4 loại cốt thép:	2.0	
Trong trường hợp tổng quát, trong dầm có những loại cốt thép nào? Trình bày ngắn gọn vai trò cũng những loại cốt thép trên?	- Cốt dọc chịu lực: thường được đặt trong vùng chịu kéo do tính toán, loại cốt này có nhiệm vụ tiếp nhận lực căng	0.5	
	- Cốt dọc cấu tạo: Là loại cốt chỉ đặt theo cấu tạo (không cần tính toán). Cốt giá dùng để giữ vị trí của cốt đai trong lúc thi công (đối với dầm mà theo tính toán chỉ cần cốt dọc chịu kéo), là cốt cấu tạo đặt thêm dọc chiều cao của tiết diện (nhằm đảm bảo khoảng cách giữa các thanh thép dọc không quá 400 mm). Vai trò của cốt cấu tạo: tạo khung, chịu các ứng suất do co ngót và nhiệt độ	0.5	
	- Cốt đai (cốt ngang) cần được đặt theo tính toán hoặc đặt theo cấu tạo với mục đích: Chịu lực cắt trong dầm nơi có lực cắt lớn (ở gần gối tựa); Hạn chế vết nứt phát triển; Giữ các thanh thép dọc ở vị trí thiết kế (đảm bảo vị trí cốt dọc trong quá trình thi công) và giữ chúng không bị phình theo bất kỳ phương nào; Hoàn thiện sự làm việc cùng nhau giữa cốt thép và bê tông (tăng lực dính bám)	0.5	
	- Cốt xiên là một đoạn thép đặt nghiêng để chịu lực cắt trong trường hợp cốt đai và bê tông không thể tiếp nhận hết lực cắt (0.5 điểm)	0.5	
Câu 2	Tính khả năng chịu lực và thể hiện bản vẽ cốt thép cho dầm	4.0	
Số liệu tính toán và tiết diện sử dụng (Gói 2)	$b = 200 \text{ mm}; h = 400 \text{ mm}; R_b = 17.0 \text{ MPa}; R_s = 350 \text{ MPa}; \zeta_R = 0.533; \alpha_R = 0.391; C = 25 \text{ mm}; A_s = 8.23 \text{ cm}^2$ Tính a và h_0 : $a = \frac{A_{s1}(C + d_1/2) + A_{s2}(C + d_2/2)}{A_{s1} + A_{s2}} = 34.4 \text{ mm}; h_0 = h - a = 365.6 \text{ mm}$	0.5	
	Tiết diện tính toán: Gói 2 chịu tác dụng của mômen âm, vì vậy cánh chữ T nằm trong vùng kéo, tính toán được tiết hành với tiết diện hình chữ nhật $b \times h$ (bỏ qua cánh)	0.5	
Tính hệ số ξ và kiểm tra điều kiện phá hoại	$\xi = \frac{R_s A_s}{R_b b h_0} = 0.232 < \zeta_R \rightarrow$ Xây ra trường hợp phá hoại dẻo;	0.5	
	$\alpha_m = \xi(1 - 0.5\xi) = 0.205$ hoặc $\zeta = 1 - 0.5\xi = 0.884$	0.5	
Tính mômen giới hạn M_u	$M_u = \alpha_m R_b b h_0^2 = 93.1 \text{ kNm}$ hoặc $M_u = \zeta R_s A_s h_0 = 93.1 \text{ kNm}$	0.5	
Chọn cốt đai cho dầm theo cấu tạo	- Chọn đai Ø6, đai hai nhánh $n = 2$ - Bước cốt đai trong phạm vi gần gối tựa: $s_{ct} = \min(h/2; 150 \text{ mm}) = 150 \text{ mm}$; Chọn đai Ø6s150 - Bước cốt đai trong đoạn còn lại ở giữa nhịp dầm: $s_{ct} = \min(3h/4; 500 \text{ mm}) = 300 \text{ mm}$; Chọn đai Ø6s200	0.5	
Bố trí cốt thép cho dầm trên mặt cắt dọc (Lớp bê tông bảo vệ chọn 25 mm)		0.5	

<p>Bố trí cốt thép trên mặt cắt ngang</p>		<p>0.5</p>
<p>Câu 3</p>	<p>Tính toán cốt thép dọc đối xứng cho cột</p>	<p>4.0</p>
<p>Số liệu tính toán:</p>	<p>$b = 250 \text{ mm}, h = 400 \text{ mm}; R_b = 11.5 \times \gamma_{bi} = 11.5 \text{ MPa}; R_s = R_{sc} = 350 \text{ MPa}; \zeta_R = 0.533; M = 130 \text{ kNm}; N = 760 \text{ kN}, N_{cr} = 15900 \text{ kN}$ Giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm}; h_0 = h - a = 360 \text{ mm}; Z_s = h_0 - a' = 320 \text{ mm}$</p>	<p>0.25</p>
<p>Xác định độ lệch tâm ban đầu</p>	<p>- Độ lệch tâm tĩnh học: $e_1 = M / N = 171.1 \text{ mm}$ - Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_a = \max \left[\frac{h}{30}, \frac{l}{600}, 10 \text{ mm} \right] = 13.3 \text{ mm}$ - Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max(e_1; e_a) = 171.1 \text{ mm}.$</p>	<p>0.5</p>
<p>Xác định ảnh hưởng của uốn dọc</p>	<p>- Chiều dài tính toán: $l_0 = 0.7l = 2520 \text{ mm}$ - Tính: $\lambda_n = \frac{l_0}{0.288h} = 21.87 > 14$: cần xét uốn dọc. - Tính hệ số uốn dọc: $\eta = \frac{1}{1 - N / N_{cr}} = 1.05$</p>	<p>0.5</p>
<p>Xác định sơ bộ chiều cao vùng nén và xác định trường hợp tính toán</p>	<p>- Giả sử có trường hợp nén lệch tâm lớn (tức là $2a' < x < \zeta_R h_0$ hay $2a' / h_0 < \alpha_n < \zeta_R$), sơ bộ xác định chiều cao vùng nén tỉ đối: $\alpha_n = \frac{N}{R_b b h_0} = 0.734,$ - Nhận xét $\alpha_n = 0.734 > \zeta_R = 0.533$, Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé.</p>	<p>0.5</p>
<p>Tính diện tích cốt dọc</p>	<p>- Tính các hệ số và tính cốt thép cho cột theo trường hợp lệch tâm bé: $\delta = a' / h = 0.111; \alpha_{m1} = \frac{N(\eta e_0 + 0.5Z_s)}{R_b b h_0^2} = 0.693;$ $\xi_1 = \min \left(\frac{\alpha_n + \zeta_R}{2}, 1 \right) = 0.634;$ $\alpha_s = \frac{\alpha_{m1} - \xi_1 (1 - 0.5\xi_1)}{1 - \delta} = 0.292; \xi = \frac{\alpha_n (1 - \zeta_R) + 2\alpha_s \zeta_R}{1 - \zeta_R + 2\alpha_s} = 0.623$</p>	<p>0.25</p>
	<p>$A_s = A'_s = \frac{R_b b h_0}{R_{sc}} \frac{\alpha_{m1} - \xi (1 - 0.5\xi)}{1 - \delta} = 878.3 \text{ mm}^2$</p>	<p>0.5</p>

	(Ghi chú : Nếu sinh viên sử dụng công thức biến đổi gọn khác, mà kết quả vẫn đúng thì vẫn cho tổng của phần tính thép này là 0.75 điểm)		
Kiểm tra hàm lượng cốt thép	$\mu_0 = 2\mu_{\min} = 0.22\% < \mu_{\text{tot}} = \frac{A'_s + A_s}{bh_0} = 1.95\% < \mu_{\max} = 4\%$ <p>Với $\mu_{\min} = \frac{(0.25\% - 0.1\%)(\lambda - 17)}{87 - 17} + 0.1\% = 0.11\%$ cho trường hợp $17 < \lambda < 87$. Kết quả tính cốt thép như trên là phù hợp.</p>	0.25	
Chọn cốt thép	$A_s = A'_s : 2\text{Ø}20 + 1\text{Ø}28$ (có $A_s = A'_s = 9.42 \text{ cm}^2$)	0.25	
Bố trí cốt đai cho cột theo yêu cầu cấu tạo:	<ul style="list-style-type: none"> - Đường kính cốt đai $\phi \geq \begin{cases} \text{Ø}_{\max} / 4 \\ 6 \text{ mm} \end{cases} = 6 \text{ mm}$; Chọn Ø6, số nhánh đai $n = 2$ - Khoảng cách giữa các cốt đai: + Trong đoạn giữa cột: $a \leq \begin{cases} k\text{Ø}_{\min} \\ a_0 = 500 \text{ mm} \end{cases} = 270 \text{ mm}$; Chọn $a = 200 \text{ mm}$ + Trong đoạn nối cốt thép dọc và đoạn đầu cột: Ø6, $a = 100 \text{ mm}$ 	0.5	
Bố trí cốt trên mặt cắt ngang cột	<p>Lớp bê tông bảo vệ chọn 30 mm.</p>	0.5	
		10.0	

Người duyệt đề

Ts. Nguyễn Hoàng Tùng

TP. Hồ Chí Minh, ngày 10 tháng 11 năm 2023

Giảng viên ra đề

Ts. Nguyễn Phan Duy