

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_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	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	1, 2, 3	10	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	2, 3	8	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

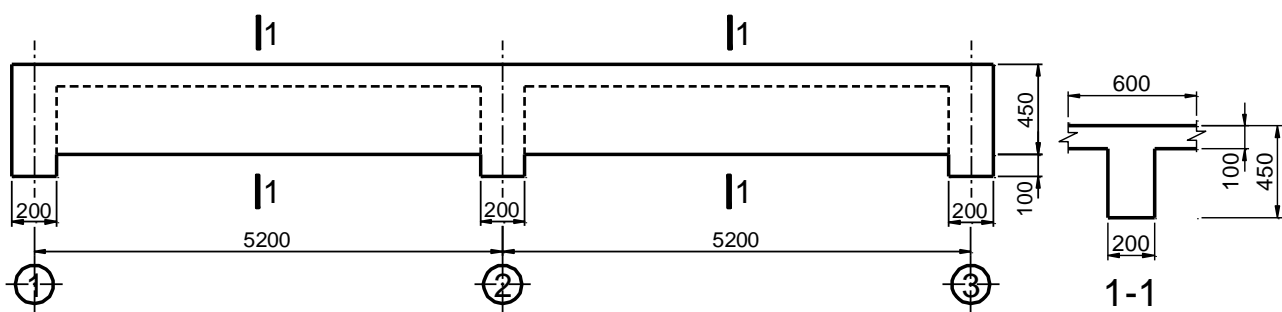
Câu hỏi 1 (2.0 điểm): Hãy giải thích các ký hiệu sau: B30, CB400-V?

Câu hỏi 2 (4.0 điểm):

Cho dầm bê tông cốt thép đúc liền bản, có mặt cắt dọc và mặt cắt ngang như trên hình vẽ, dầm được chế tạo từ bê tông B25 ($\gamma_{bi} = 1$), cốt thép dọc sử dụng CB300-V. Mômen cực đại tại giữa nhịp 1 và nhịp 2 đã tính được: $M = 78 \text{ kNm}$. Diện tích cốt thép tại các tiết diện nguy hiểm còn lại đã tính được như sau: $A_{s_gói 1} = A_{s_gói 3} = 7.3 \text{ cm}^2$; $A_{s_gói 2} = 9.8 \text{ cm}^2$.

Yêu cầu:

- Tính diện tích cốt thép dọc cho tiết diện nhịp 1 và 2 (khi tính h_0 giả thiết $a = 3,5 \text{ cm}$).
- Từ cốt thép tính ở câu a và cốt thép tại các tiết diện nguy hiểm còn lại đã cho ở trên, chọn cốt thép dọc cho dầm, chọn lớp bê tông bảo vệ và bố trí cốt thép cho dầm trên các mặt cắt dọc và mặt cắt ngang (lấy cốt đai đoạn gần gối $\text{Ø}6\text{s}100$ và đoạn giữa nhịp $\text{Ø}6\text{s}200$).



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:

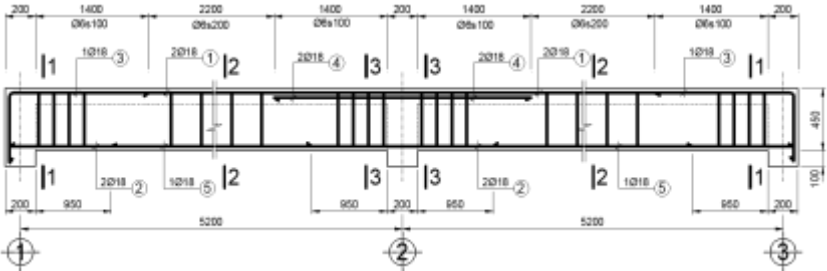
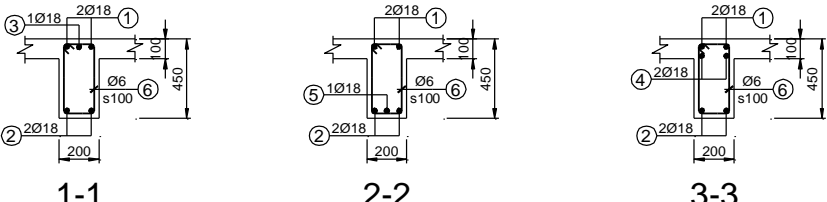
$b, \text{ mm}$	$h, \text{ mm}$	$l, \text{ mm}$	ψ	$M, \text{ kNm}$	$N, \text{ kN}$	$N_{cr}, \text{ kN}$	Bê tông		Cốt dọc	Cốt đai
200	350	3800	0.7	71	120	5900	B20	$\gamma_{bi}=1$	CB400-V	CB240-T

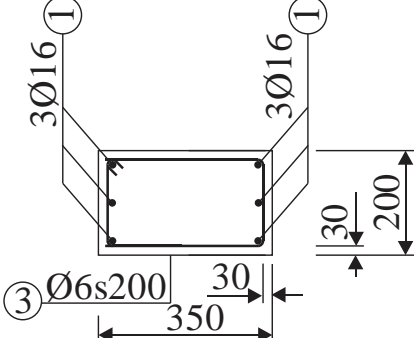
Yêu cầu:

- Tính toán cốt thép dọc đối xứng cho cột (giả thiết $a = a' = 3.5 \text{ cm}$)?
- 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		2.0	
Hãy giải thích các ký hiệu sau: B30, CB400-V?	Giải thích B30:		
	- B là ký hiệu của cấp độ bền chịu nén của bê tông	0.5	
	- 30 là cường độ chịu nén tức thời của mẫu thử chuẩn, đơn vị là MPa, lấy với xác suất đảm bảo không nhỏ hơn 95%	0.5	
	Giải thích ký hiệu CB400-V		
	- CB là viết tắt của cốt bê tông;	0.25	
- 400 là giá trị quy định giới hạn chảy trên, đơn vị MPa	0.5		
- V là viết tắt của thép thanh vằn	0.25		
Câu 2	Tính diện tích cốt thép dọc cho tiết diện nhịp 1 và 2 và bố trí cốt thép cho dầm	4.0	
Số liệu tính toán và tiết diện tính toán	$R_b = 14.5 \text{ MPa}; R_s = 260 \text{ MPa}; \alpha_R = 0.413; \xi_R = 0.5833; b = 200 \text{ mm}; h = 450 \text{ mm}; b_f' = 600 \text{ mm}; h_f' = 100 \text{ mm};$ Giả thiết $a = 35 \text{ mm}; h_0 = h - a = 415 \text{ mm}; M = 78 \text{ kNm}$	0.25	
	Tại tiết diện nhịp 1 và 2 chịu mô men dương, nên cánh nằm trong vùng nén, tính toán theo tiết diện chữ T.	0.25	
Xác định vị trí trục trung hòa	- Mômen ứng với trường hợp trục trung hoà đi qua mép dưới của cánh: $M_f = R_b b_f' h_f' (h_0 - 0.5 h_f') = 317.6 \text{ kNm}$	0.5	
	Nhận xét: $M = 78 \text{ kNm} < M_f = 317.6 \text{ kNm}$ trục trung hòa đi qua cánh, nên tính toán theo tiết diện chữ nhật ($b_f' \times h$) = $(600 \times 450) \text{ mm}^2$.	0.25	
Xác định hệ số α_m và kiểm tra dạng phá hoại:	$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f' h_0^2} = 0.052 < \alpha_R$, xảy ra trường hợp phá hoại dẻo $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0.053$; hoặc $\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.973$	0.5	
Tính diện tích cốt thép, kiểm tra hàm lượng thép	$A_s = \frac{\xi R_b b_f' h_0}{R_s} = 7.43 \text{ cm}^2$ Hoặc $A_s = \frac{M}{\zeta R_s h_0} = 7.43 \text{ cm}^2$	0.5	
	$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = 0.90 \% > \mu_{\min} = 0.1\%$	0.25	
Chọn cốt thép dọc cho dầm và bố trí cốt thép trên mặt cắt dọc và mặt cắt ngang	Chọn cốt dọc cho dầm - Gõi trục 1 và 3: $A_{s_gõi 1} = A_{s_gõi 3} = 7.3 \text{ cm}^2$, có thể chọn 3Ø18; ($A_s = 7.63 \text{ cm}^2$) - Gõi trục 2: $A_{s_gõi 2} = 9.8 \text{ cm}^2$, có thể chọn 4Ø18; ($A_s = 10.18 \text{ cm}^2$) - Nhịp 1 và 2: $A_{s_nhịp 1} = A_{s_nhịp 2} = 7.43 \text{ cm}^2$, có thể chọn 3Ø18; ($A_s = 7.63 \text{ cm}^2$) (Lưu ý: Sinh viên có thể chọn phương án khác, nếu kết quả phù hợp vẫn chấp nhận)	0.5	
	Chọn lớp bê tông bảo vệ cho dầm: $C \geq (\varnothing_{\max}, 25 \text{ mm})$, chọn 25 mm	0.25	

	<p>Bố trí cốt thép cho dầm trên mặt cắt dọc</p> 	0.5	
	<p>Bố trí cốt thép cho dầm trên mặt cắt ngang</p> 	0.25	
<p>Câu 3</p>	<p>Tính toán cốt dọc cho cột và bố trí cốt thép</p>	<p>4.0</p>	
<p>Số liệu tính toán</p>	<p>$b = 200 \text{ mm}$, $h = 350 \text{ mm}$; $R_b = 11.5 \times \gamma_{bi} = 11.5 \text{ MPa}$; $R_s = R_{sc} = 350 \text{ MPa}$; $\xi_R = 0.533$; $M = 71 \text{ kNm}$; $N = 120 \text{ kN}$; $N_{cr} = 5900 \text{ kN}$. Giả thiết $a = a' = 35 \text{ mm}$; $h_0 = h - a = 315 \text{ mm}$; $Z_s = h_0 - a' = 280 \text{ mm}$</p>	0.25	
<p>Xác định độ lệch tâm ban đầu</p>	<p>- Độ lệch tâm tĩnh học: $e_1 = M / N = 591.7 \text{ mm}$</p> <p>- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_a = \max \left[\frac{h}{30}, \frac{l}{600}, 10 \text{ mm} \right] = 11.7 \text{ mm}$</p> <p>- Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max(e_1; e_a) = 591.7 \text{ (mm)}$.</p>	0.5	
<p>Xác định ảnh hưởng của uốn dọc</p>	<p>- Chiều dài tính toán: $l_0 = 0.7l = 2660 \text{ mm}$</p> <p>- Tính: $\lambda_h = \frac{l_0}{0.288h} = 26.4 > 14$: cần xét đến ảnh hưởng của uốn dọc.</p> <p>- Tính hệ số uốn dọc: $\eta = \frac{1}{1 - N / N_{cr}} = 1.021$</p>	0.5	
<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 $2a' < x < \xi_R h_0$ hay $2a' / h_0 < \alpha_n < \xi_R$), sơ bộ xác định chiều cao vùng nén tỉ đối:</p> $\alpha_n = \frac{N}{R_b b h_0} = 0.166,$ <p>Nhận xét: $\alpha_n = 0.166 < 2a' / h_0 = 0.222$, Xảy ra trường hợp đặc biệt của nén lệch tâm lớn</p>	0.5	
<p>Tính diện tích cốt dọc theo công thức của trường hợp đặc biệt:</p>	<p>- Tính e': $e' = \eta e_0 - \frac{h_0 - a'}{2} = 464 \text{ mm}$</p>	0.25	
	$A_s = A'_s = \frac{Ne'}{R_s Z_s} = 568.1 \text{ mm}^2$ <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)</p>	0.5	
<p>- Kiểm tra hàm lượng cốt thép</p>	$\mu_0 = 2\mu_{\min} = 0.24\% < \mu = \frac{A'_s + A_s}{bh_0} = 1.8\% < \mu_{\max} = 4\%$	0.5	

và chọn cốt thép	<p>Với $\mu_{\min} = \frac{(0.25\% - 0.1\%)(\lambda - 17)}{87 - 17} + 0.1\% = 0.12\%$ cho trường hợp $17 < \lambda < 87$. Kết quả tính cốt thép như trên là phù hợp. Chọn cốt thép dọc $A_s = A_s' : 3\text{Ø}16$ (có $A_s = A_s' = 6.03 \text{ cm}^2$)</p>		
Bố trí cốt đai cho cột theo yêu cầu cấu tạo:	<p>- Đường kính cốt đai $\phi \geq \begin{cases} \phi_{\max} / 4 \\ 6\text{mm} \end{cases} = 6 \text{ mm}$; Chọn Ø6, số nhánh đai $n = 2$</p> <p>- Khoảng cách giữa các cốt đai:</p> <p>+ Trong đoạn giữa cột: $a \leq \begin{cases} k\phi_{\min} \\ a_0 = 500\text{mm} \end{cases} = 240 \text{ mm}$;</p> <p>Chọn $a = 200 \text{ mm}$</p> <p>+ Trong đoạn nối cốt thép dọc và đoạn đầu cột: Ø6, $a = 100 \text{ mm}$</p>	0.5	
Bố trí cốt trên mặt cắt ngang cột	<p>Lớp bê tông bảo vệ chọn 30 mm.</p> 	0.5	
		10.0	

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

Người duyệt đề

Giảng viên ra đề



Ts. Nguyễn Hoàng Tùng



Ts. Nguyễn Phan Duy