

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN LANG
GHI TÊN ĐƠN VỊ CHỦ QUẢN MÔN HỌC

ĐỀ THI, ĐÁP ÁN/RUBRIC VÀ THANG ĐIỂM
THI KẾT THÚC HỌC PHẦN
Học kỳ 2, năm học 2023-2024

I. Thông tin chung

Tên học phần:	KẾT CẤU THÉP 1		
Mã học phần:	71CON140053	Số tín chỉ:	3
Mã nhóm lớp học phần:	232_71CON140053_01_02		
Hình thức thi: Tự luận	Thời gian làm bài:	90	phút
<i>Thí sinh được tham khảo tài liệu:</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Có	<input type="checkbox"/> Không	

Giảng viên nộp đề thi, đáp án bao gồm cả **Lần 1** và **Lần 2** **trước ngày 15/03/2024**.

Cách thức nộp bài (Giảng viên ghi rõ yêu cầu):

- **Làm bài trên giấy và nộp lại**

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)
CLO2	Lựa chọn mô hình tính toán các cấu kiện thông qua phân tích sự làm việc & phá hoại của các cấu kiện bằng thép khi chịu tải.	Tự luận	20%	3	2	
CLO3	Thực hiện thành thạo mô phỏng sơ đồ tính toán các cấu kiện nhằm vào việc thiết kế tiết diện cấu kiện (cột, dầm, sàn, dàn mái) & liên kết các bộ phận kết cấu thép.	Tự luận	30%	1	4.5	
CLO4	Xác định các loại tải trọng tác dụng, nội lực và tổ hợp nội lực, thiết kế tiết diện kết cấu (cột, dầm chính, dầm phụ, sàn) & liên kết các bộ phận kết cấu công trình thép	Tự luận	30%	2	3.5	
CLO6	Hình thành các chuẩn mực đạo đức chuyên môn và nghề nghiệp trong việc thiết kế kết cấu thép	Tự luận	20%	1,2,3		

Chú thích các cột:

(1) Chỉ liệt kê các CLO được đánh giá bởi đề thi kết thúc học phần (tương ứng như đã mô tả trong đề cương chi tiết học phần). Lưu ý không đưa vào bảng này các CLO không dùng bài thi kết thúc học phần để đánh giá (có một số CLO được bố trí đánh giá bằng bài kiểm tra giữa kỳ, đánh giá qua dự án, đồ án trong quá trình học hay các hình thức đánh giá quá trình khác chứ không bố trí đánh giá

bằng bài thi kết thúc học phần). Trường hợp một số CLO vừa được bố trí đánh giá quá trình hay giữa kỳ vừa được bố trí đánh giá kết thúc học phần thì vẫn đưa vào cột (1)

(2) Nêu nội dung của CLO tương ứng.

(3) Hình thức kiểm tra đánh giá có thể là: trắc nghiệm, tự luận, dự án, đề án, vấn đáp, thực hành trên máy tính, thực hành phòng thí nghiệm, báo cáo, thuyết trình, ..., phù hợp với nội dung của CLO và mô tả trong đề cương chi tiết học phần.

(4) Trọng số mức độ quan trọng của từng CLO trong đề thi kết thúc học phần do giảng viên ra đề thi quy định (mang tính tương đối) trên cơ sở mức độ quan trọng của từng CLO. Đây là cơ sở để phân phối tỷ lệ % số điểm tối đa cho các câu hỏi thi dùng để đánh giá các CLO tương ứng, bảo đảm CLO quan trọng hơn thì được đánh giá với điểm số tối đa lớn hơn. Cột (4) dùng để hỗ trợ cho cột (6).

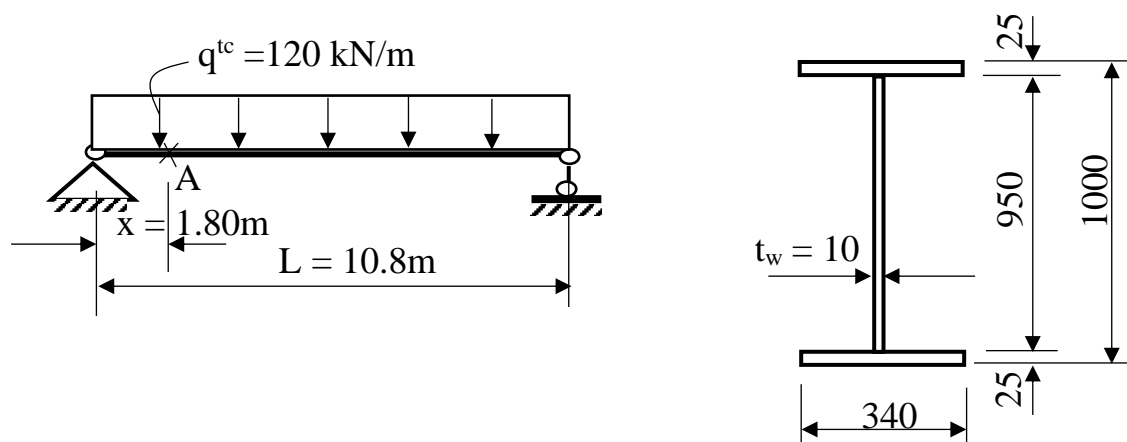
(5) Liệt kê các câu hỏi thi số (câu hỏi số ... hoặc từ câu hỏi số... đến câu hỏi số...) dùng để kiểm tra người học đạt các CLO tương ứng.

(6) Ghi điểm số tối đa cho mỗi câu hỏi hoặc phần thi.

(7) Trong trường hợp đây là học phần cốt lõi - sử dụng kết quả đánh giá CLO của hàng tương ứng trong bảng để đo lường đánh giá mức độ người học đạt được PLO/PI - cần liệt kê ký hiệu PLO/PI có liên quan vào hàng tương ứng. Trong đề cương chi tiết học phần cũng cần mô tả rõ CLO tương ứng của học phần này sẽ được sử dụng làm dữ liệu để đo lường đánh giá các PLO/PI. Trường hợp học phần không có CLO nào phục vụ việc đo lường đánh giá mức đạt PLO/PI thì để trống cột này.

III. Nội dung câu hỏi thi

Câu 1 (4.5 điểm): Cho một dầm thép tổ hợp hàn có sơ đồ và tiết diện như hình vẽ. Cho biết vật liệu thép có $f = 240 \text{ MPa}$, $\gamma_c = 1,0$. Độ võng cho phép của dầm $1/400$. Hệ số vượt tải của hoạt tải $n_q = 1,2$, bỏ qua trọng lượng bản thân.

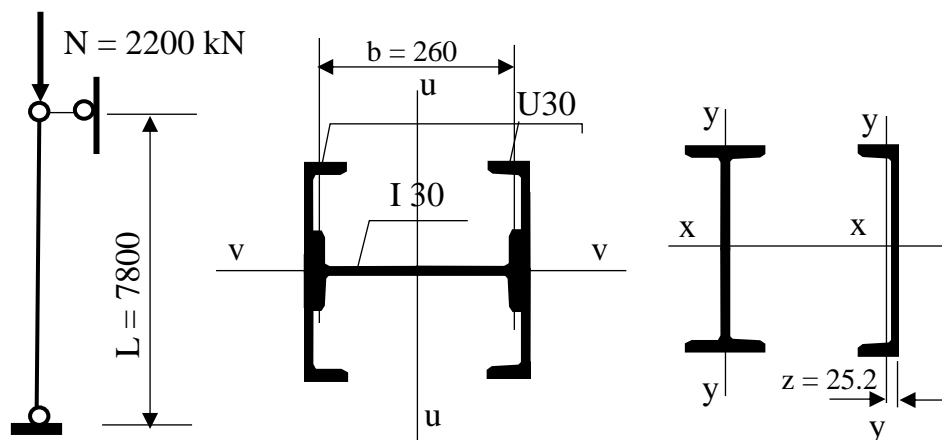


Yêu cầu anh, chị hãy tính toán các vấn đề sau:

- Xác định các giá trị tính toán của nội lực (M và V). (1 điểm).
- Xác định các đặc trưng hình học của tiết diện (J, S, W). (1 điểm)
- Tính toán thay đổi tiết diện dầm tại điểm A cách gối một khoảng $x = L/6$ (1.5 điểm).
- Tính toán liên kết hàn giữa cánh và bụng dầm, cho biết $f_{wf} = 170 \text{ MPa}$, $f_{ws} = 145 \text{ MPa}$, $\beta_f = 0,7$, $\beta_s = 1,0$. (1 điểm).

Câu 2 (3.5 điểm): Cho một cột thép có tiết diện tổ hợp từ 1 thép I30 và 2 thép U30, có sơ đồ như hình vẽ. Cho biết hệ số quy đổi chiều dài tính toán của cột $\mu_u = \mu_v = 1$. Vật liệu thép chế tạo cột có $f = 240 \text{ MPa}$, $\gamma_c = 1,0$. Cột chịu một lực nén đúng tâm N . Yêu cầu anh, chị hãy tính toán:

- Tính toán các đặc trưng hình học của tiết diện thép tổ hợp (A, J_u, J_v) (1.5 điểm)
- Tính các bán kính quán tính r_u, r_v và độ mảnh λ_u, λ_v (1 điểm)
- Xác định giá trị lực nén tính toán lớn nhất mà cột đủ khả năng chịu tải (1 điểm).



Số liệu: thép I30 có $A = 46.5 \text{ cm}^2$, $J_x = 7080 \text{ cm}^4$, $J_y = 337 \text{ cm}^4$, $W_x = 472 \text{ cm}^3$, $W_y = 49.9 \text{ cm}^3$. Thép U30 có $A = 40.5 \text{ cm}^2$, $J_x = 5810 \text{ cm}^4$, $J_y = 327 \text{ cm}^4$, $W_x = 387 \text{ cm}^3$, $W_y = 43.6 \text{ cm}^3$, $z = 2.52 \text{ cm}$. khoảng cách giữa hai tim thép U bằng 26 cm.

Câu 3: chọn một trong ba câu (a, b hoặc c) sau đây (2 điểm):

- a). Anh chị hãy kiểm tra độ võng dầm trong câu hỏi số 1.
- b). Để nâng cao khả năng chịu lực cho cột (câu 2), người ta bố trí một điểm giằng theo hai phương ở giữa cột. Trong trường hợp đó, anh, chị hãy kiểm tra khả năng ổn định của cột thép theo 2 phương khi chịu lực $N = 2800 \text{ kN}$.
- c). Anh, chị hãy kiểm tra khả năng chịu lực của thanh xiên đầu dầm, cho biết: tiết diện thanh gồm 2 thép góc 100×10 , bản mắt dày 12 mm , chiều dài hình học của thanh $l = 3 \text{ m}$, thanh chịu một lực nén $N = 450 \text{ kN}$. Cường độ của thép $f = 240 \text{ MPa}$, hệ số $\gamma_c = 1.0$.

Ghi chú: các số liệu cần thiết khác, sinh viên có thể tự bổ sung nếu cần.

ĐÁP ÁP VÀ THANG ĐIỂM

Phân câu hỏi	Nội dung đáp án	Thang điểm	Ghi chú
I. Tự luận			
Câu 1		4.5	
Nội dung a.	<p>1. Nội lực</p> $q_{tt} = q_{tc} \cdot n = 1.2 \times 1.2$ $= 1.44 \frac{kN}{cm} \quad (0.3 \text{ đ})$ $M = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{8} = \frac{1.44 \times 1080^2}{8}$ $= 209952 \text{ kNcm} \quad (0.4 \text{ đ})$ $V = \frac{q_{tt} \cdot l}{2}$ $= \frac{1.44 \times 1080}{8}$ $= 777.6 \text{ kN} \quad (0.3 \text{ đ})$	1.0	
Nội dung b.	<p>Các đặc trưng hình học tiết diện</p> $J = 34 \times 100^3 / 12 - (34-1) \times (100-2 \times 2.5)^3 / 12 = 475552 \text{ cm}^4 \quad (0.4 \text{ đ})$ $W = 2J/h = 2 \times 475552 / 100 = 9511 \text{ cm}^3 \quad (0.3 \text{ đ})$ $S = 34 \times 50^2 / 2 - 33 \times 47.5^2 / 2 = 5271.88 \text{ cm}^3 \quad (0.3 \text{ đ})$	1.0	
Nội dung c.	<p>Thay đổi tiết diện</p> <p>Xác định nội lực tại tiết diện cách gối 1.8m</p> $M1 = x \cdot ql/2 - q \cdot x^2/2 =$ $180 \times 1.44 \times 1080/2 - 1.44 \times 180^2/2 =$ $116640 \text{ kNcm} \quad (0.2 \text{ điểm})$ $V1 = ql/2 - q \cdot x =$ $1.44 \times 1080/2 - 1.44 \times 180 = 518.4 \text{ kN} \quad (0.2 \text{ đ})$ $W1 = M1/\gamma_{cf} =$ $116640/1/24 = 4860 \text{ cm}^3 \quad (0.2 \text{ đ})$ $J1 = W1 \cdot h/2 =$ $4860 \times 100/2 = 243000 \text{ cm}^4 \quad (0.2 \text{ đ})$ $Jw = tw \cdot (h-2tf)^3/12 =$ $71444.92 \text{ cm}^4 \quad (0.2 \text{ đ})$	1.5	

	$J_f = J_I - J_w = 171552.1 \text{ cm}^4 \text{ (0.2 đ)}$ $b_{f1} = 2 \cdot J_f / t_f / (h - t_f)^2 = 14.44 \text{ cm} \Rightarrow \text{chọn } b_{f1} = 18 \text{ cm (0.3 đ)}$		
Nội dung d.	<p>Liên kết hàn giữa cánh và bụng</p> $S_1 = b_1 \times \frac{h}{2} \times \frac{h}{4} - \frac{1}{2} (b_1 - t_w) * \left(\frac{h}{2} - t_f\right)^2 = 3321.875 \text{ cm}^3 \text{ (0.2 đ)}$ $J_1 = \frac{b_1 \cdot h^3}{12} - \frac{(b_1 - t_w) \cdot (h - 2 \times t_f)^3}{12}$ $= 285385.4 \text{ cm}^4 \text{ (0.2 đ)}$ <p>Tính chiều cao h_f theo kim loại đường hàn:</p> $h_f \geq \frac{2 \cdot V_1 S_1}{J_1 \beta_f f_{wf}} = 0.253 \text{ cm (0.2 đ)}$ <p>chọn $h_f = h_{\min} = 4 \text{ mm (0.2 đ)}$</p> <p>Kiểm tra theo biên nóng chảy:</p> $\tau_s = \frac{V_1 S_1}{2 \cdot J_1 \beta_s f_{ws}} = 7.542 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \leq f_{ws}$ $= 14.5 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \text{ (OK) (0.2 đ)}$	1.0	
Câu 2		3.5	
Nội dung a.	<p>Đặc trưng hình học của tiết diện tổ hợp:</p> <p>Diện tích của toàn tiết diện :</p> $A_t = 46.5 \times 2 + 40.5 = 133.5 \text{ cm}^2 \text{ (0.3 đ)}$ <p>Mô men quán tính</p> $J_u = J_{Ix} + 2 \times J_{Uy} + 2A_U \cdot \left(\frac{b}{2}\right)^2 = 7080 + 2 \times 327 + 2 \times 40.5 \times 13^2 = 21423 \text{ cm}^4 \text{ (0.4 đ)}$ $J_v = J_{Iy} + 2 \times J_{Ux} = 337 + 2 \times 5810 = 11957 \text{ cm}^4 \text{ (0.4 đ)}$	1.0	
Nội dung b.	Bán kính quán tính:	1.5	

	$r_u = \sqrt{\frac{21423}{133.5}} =$ $12.96 \text{ cm} \quad (0.35 \text{ đ}); r_v =$ $\sqrt{\frac{11957}{133.5}} = 9.463 \text{ cm} \quad (0.35 \text{ đ})$ $\lambda_U = l_{ou}/r_u = 780/12.96 = 60.174$ $\Rightarrow \varphi_u = 0.807 \quad (0.35 \text{ đ})$ $\lambda_V = l_{ov}/r_v = 780/9.463 = 82.418 \Rightarrow$ $\varphi_v = 0.685 < \varphi_u \quad (0.35 \text{ đ})$		
Nội dung c.	<p>Tính lực nén lớn nhất:</p> <p>Đối với trục u-u:</p> $[N] = \varphi_u \cdot \gamma_c \cdot f \cdot A_t$ $= 2585.63 \text{ kN} \quad (0.3 \text{ đ})$ <p>Đối với trục v-v:</p> $[N] = \varphi_v \cdot \gamma_c \cdot f \cdot A_t$ $= 2194.74 \text{ kN} \quad (0.3 \text{ đ})$ <p>Vậy cột có khả năng chịu lực nén lớn nhất 2194.74 kN (0.4 đ)</p>	1.0	
Câu 3	Tùy chọn 1 trong 3 nội dung	2.0	
Nội dung a.	<p>Kiểm tra độ võng của dầm (câu 1): công thức:</p> $\frac{\Delta}{l} = \frac{5}{384} \frac{q^{tc} l^3}{EJ}$ $= \frac{5}{384} \frac{1.2 \times 1080^3}{21000 \times 475552} = \frac{0.788}{400}$ $\leq \frac{1}{400} = \frac{1}{n_0} \quad (OK) \quad (2 \text{ điểm})$		
Nội dung b.	<p>Khi bố trí một điểm giằng tại giữa cột, chiều dài tính toán của cột giảm còn một nửa (0.4 đ)</p> <p>do đó $\lambda_U = 30.087$, $\lambda_V = 41.209$ (0.3 đ)</p> <p>$\Rightarrow \varphi_u = 0.932$, $\varphi_v = 0.885$ (0.3 đ)</p>		

	$\sigma_u = \frac{2800}{0.932 \times 133.5}$ $= 22.504 \frac{kN}{cm^2} < \gamma_c \cdot f$ $= 24 \frac{kN}{cm^2} \quad (0.3 \text{ đ})$ $\sigma_v = \frac{2800}{0.885 \times 133.5}$ $= 23.699 \frac{kN}{cm^2} < \gamma_c \cdot f$ $= 24 \frac{kN}{cm^2} \quad (0.3 \text{ đ})$ <p>Vậy cột đủ khả năng chịu lực 2800 kN khi gia cố thêm 1 điểm giằng giữa cột (0.4 đ)</p>		
Nội dung c.	<p>đặc trưng hình học của thanh gồm 2 thép góc 100x10 : $A = 2 \times 19.2 = 38.4 \text{ cm}^2$, $r_x = 3.05 \text{ cm}$, $r_y = 4.59 \text{ cm}$, (0.25 đ) $l_{ox} = 1 \times 300 = 300 \text{ cm}$, $l_{oy} = 300 \text{ cm}$ (0.25 đ). Độ mảnh $\lambda_x = 300/3.05 = 98.36$; $\lambda_y = 65.36$ (0.5 đ) $\Rightarrow \varphi_{\min} = 0.558$ (0.5 đ) \Rightarrow</p> $\sigma_x = \frac{450}{0.558 \times 38.4}$ $= 21.00 \frac{kN}{cm^2} \leq \gamma_c \cdot f$ $= 24 \frac{kN}{cm^2} \quad (OK) \quad (0.5 \text{ đ})$		
	Điểm tổng	10.0	

Người duyệt đề

TS. Nguyễn Hoàng Tùng

TP. Hồ Chí Minh, ngày 22 tháng 03 năm 2024

Giảng viên ra đề

Ngô Vi Long

