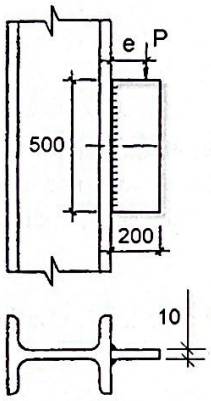
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

KHOA XÂY DỰNG

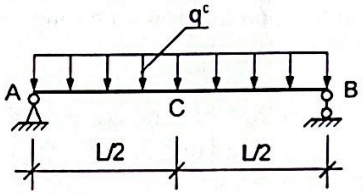
BỘ MÔN KẾT CẤU CÔNG TRÌNH

ĐỀ THI CUỐI KỲ HỌC KỲ I NH 2022-2023
Môn: KẾT CẤU THÉP
Mã môn học: STST240917.
Đề số/Mã đề: 01- Đề thi có 2 trang.
Thời gian: 90 phút.
Được phép sử dụng tài liệu.

Câu 1 (2đ)
Cho bản thép kích thước 500x200x10mm liên kết vào cột chữ I bằng các đường hàn góc có chiều cao h_f = 10mm. Lực P = 500kN đặt cách đường hàn một khoảng e = 150mm. Thép có cường độ tính toán f = 2100 daN/cm^2, cường độ tức thời tiêu chuẩn f_u = 3450 daN/cm^2. Que hàn N42, phương pháp hàn tay. Hệ số điều kiện làm việc của liên kết là γ_c =1. Kiểm tra điều kiện bền của đường hàn góc.



Hình 1

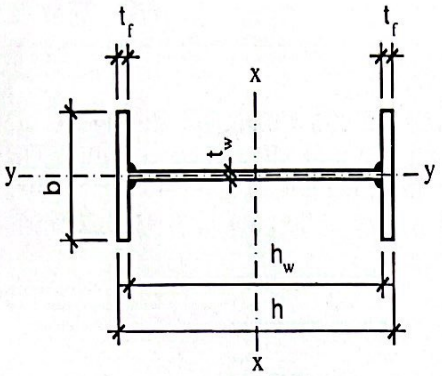


Hình 2

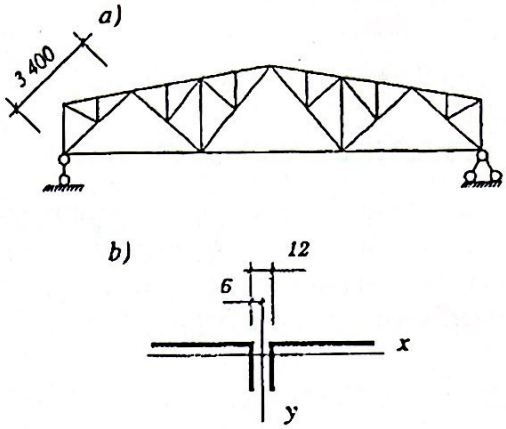
Câu 2 (2.5đ)
Cho dầm đơn giản bằng thép CCT38, số hiệu I-60, nhịp L=8m, chịu tải trọng tiêu chuẩn q^c=50kN/m (chưa kể trọng lượng bản thân dầm). Hệ số độ tin cậy của tải trọng q^c và trọng lượng bản thân dầm g^c lần lượt là γ_q = 1.2 và γ_g = 1.05. Hệ số điều kiện làm việc của dầm γ_c = 1. Độ võng tương đối cho phép [Δ/L] = 1/400. Mô đun đàn hồi của thép E = 2.10^{6}daN/cm^2. Trọng lượng riêng của thép ρ=78.50kN/m^3.
A. Kiểm tra điều kiện bền của dầm tại tiết diện C và A (1.5đ)
b. Kiểm tra điều kiện độ võng của dầm (1đ)

Câu 3 (2.5đ)
Cho cột bằng thép CCT34, tiết diện chữ I tổ hợp hàn, có đặc trưng hình học như Hình 3 (t_f =20mm, t_w=10mm, b=300mm, h_w=300mm), chịu lực nén đúng tâm N=2400kN. Chiều dài tính toán l_x=6000mm, l_y=4200mm. Hệ số điều kiện làm việc của cột γ_c = 1. Mô đun đàn hồi của thép E = 2.10^{6}daN/cm^2.
a. Check the global stability criterion for the column (1.5 point)
b. Check the local stability criterion for the column flanges (1.0 point)

Scanned with CamScanner



Hình 3



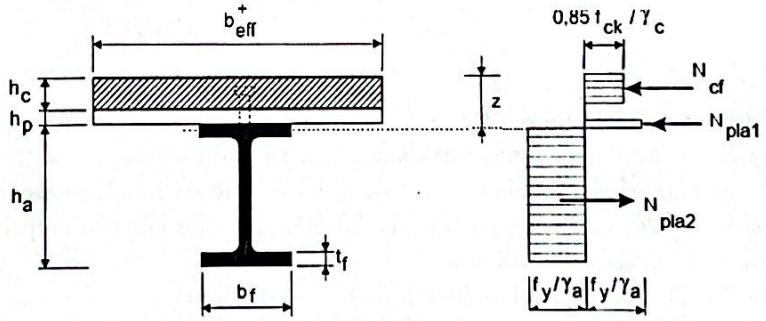
Hình 4

Câu 4 (2.0đ)

Cho thanh xiên đầu giàn gồm 2 thép góc L100x75x10, có chiều dài 3400mm và ghép theo cạnh ngắn như Hình 4a và 4b. Bề dày bản mã t_{bm} = 12mm. Lực nén trong thanh là N = 500kN. Kiểm tra điều kiện ổn định tổng thể của thanh. Cho biết hệ số điều kiện làm việc γ_c = 1 và thép CCT34.

Câu 5 (1.0đ)

Cho dầm liên hợp thép bê tông cốt thép chịu mô men dương có trục trung hòa dẻo nằm trong bản cánh dầm thép như Hình 5. Thiết lập biểu thức để xác định khả năng chịu mô men dương (mô men bền dẻo) của dầm.



Hình 5

Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	**Nội dung kiểm tra**
[G 1.2]: Giải thích được các khái niệm, nguyên lý tính toán các cấu kiện bằng thép và các cấu kiện liên hợp thép – bêtông cốt thép.	Câu 5
[G 2.1]: Trình bày và áp dụng được các nguyên lý tính toán các liên kết, các cấu kiện cơ bản trong kết cấu thép và kết cấu liên hợp thép - bê tông cốt thép.	Câu 1-5
[G3.3]: Hiểu được các thuật ngữ tiếng Anh dùng cho kết cấu thép và kết cấu liên hợp thép – bê tông cốt thép	Câu 3

Ngày 14 tháng 12 năm 2022

Thông qua Trưởng bộ môn

(ký và ghi rõ họ tên)

Nguyễn Văn Hậu

Scanned with CamScanner

ĐÁP ÁN KẾT CẤU THÉP HKI/2022-2023

Câu 1 (2)

$h_f = 1$ cm , $l_w = 50-1 = 49$ cm, $f_{wf} = 1800$ daN/cm^2, $f_{ws} = 1550$ daN/cm^2, $\beta_f = 0.7$, $\beta_s = 1$

$(\beta f_w)_{\min} = 1260\, daN/cm^2$ →Kiểm tính tiết diện 1-1, đi qua đường hàn.

Ứng suất trong đường hàn do mô men M=Pe:

$$\tau_{1M} = \frac{6Pe}{2\beta_f h_f l_w^2} = \frac{6x500x15x10^2}{2x0.7x1x49^2} = 1338.73\, daN/cm^2$$

Ứng suất trong đường hàn do lực P

$$\tau_{1P} = \frac{P}{2\beta_f h_f l_w} = \frac{500x10^2}{2x0.7x1x49} = 728.86\, daN/cm^2$$

Kiểm tra bền:

$\tau_{td} = \sqrt{\tau_{1M}^2 + \tau_{1P}^2} = \sqrt{1338.73^2 + 728.86^2} = 1524.28\, daN/cm^2 < f_{wf}\gamma_c = 1800\, daN/cm^2$ → Liên kết đủ bền.

Câu 2 (2.5)

Thép CCT38

L = 6 m, $q^c = 50$ kN/ m

$\gamma_q = 1.2, \gamma_g = 1.05, \gamma_c = 1$

$\left[\frac{\Delta}{L}\right] = \frac{1}{400}; E = 2\times10^6\, daN/cm^2; \rho = 78.5\, kN/m^3$

$$f_v = 0.58\frac{f_y}{\gamma_M} = 0.58\frac{2400}{1.05} = 1325\, daN/cm^2, f = 2300\, daN/cm^2$$

Tra bảng các đặc trưng tiết diện (0.25)

$A = 138\, cm^2$

$I_x = 76806\, cm^4$

$W_x = 2560\, cm^3$

$S_x = 1491\, cm^3$

Tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều lên dầm (kể cả TLBT dầm) (0.25)

Scanned with CamScanner

$q^{tc} = q^c + g = 50 + 78.5 \times 138 \times 10^{-4} = 51.08$ kN/ m

Tải trọng tính toán phân bố đều lên dầm (0.25)

$q^{tt} = q^c \gamma_q + g\gamma_g = 50 \times 1.2 + 78.5 \times 138 \times 10^{-4} \times 1.05 = 61.14$ kN/ m

a. Kiểm tra bền tại C (0.5)

$$M_{max} = \frac{q^{tt} \times L^2}{8} = \frac{61.14 \times 8^2}{8} = 489.12 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W_x} = \frac{489.12}{2560} \times 10^4 = 1910.63 \text{ daN/ cm}^2 \le \gamma_c f = 2300 \text{ daN/ cm}^2$$

Kiểm tra bền tại A (0.5)

$$Q_{max} = \frac{q^{tt} L}{2} = \frac{61.14 \times 8}{2} = 244.56 \text{ kN}$$

$$\tau_{max} = \frac{Q_{max} S_x}{I t_w} = \frac{244.56 \times 1491}{76806 \times 1.2} \times 10^2 = 395.63 \text{ daN/ cm}^2 \le \gamma_c f_v = 1325 \text{ daN/ cm}^2$$

→ Dầm thỏa điều kiện bền.

b. Kiểm tra điều kiện độ võng (0.75)

$$\frac{\Delta}{L} = \frac{5}{384} \frac{q^{tc} L^3}{EI_x} = \frac{5}{384} \times \frac{51.08 \times 800^3}{2 \times 10^6 \times 76806} = 2.2 \times 10^{-3} \le \left[\frac{\Delta}{L}\right] = 2.5 \times 10^{-3}$$

→ Dầm thỏa điều kiện độ võng.

Câu 3 (2.5)

Thép CCT34

N = 2400 kN

$l_x = 6000$ mm, $l_y = 4200$ mm

$\gamma_c = 1, E = 2 \times 10^6$ daN/ cm^2

Kiểm tra ổn định tổng thể và cục bộ bản cánh

a. Kiểm tra điều kiện ổn định tổng thể (1.5)

Tính các đặc trưng tiết diện:

Scanned with CamScanner

$$I_x = \frac{1}{12}\times 1\times 30^3 + 2\left(\frac{1}{12}\times 30\times 2^3 + 30\times 2\times 16^2\right) = 33010\,\text{cm}^4$$

$$I_y = \frac{1}{12}\times 30\times 1^3 + 2\times\frac{1}{12}\times 2\times 30^3 = 9002.5\,\text{cm}^4$$

$$A = 1\times 30 + 2\times 2\times 30 = 150\,\text{cm}^2$$

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{33010}{150}} = 14.83\,\text{cm};\ i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{9002.5}{150}} = 7.75\,\text{cm}$$

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{600}{14.83} = 40.46;\ \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{420}{7.75} = 54.19$$

$$\lambda_{max} = max(\lambda_x, \lambda_y) = 54.19 \rightarrow \varphi_{\min} = 0.847$$

$$[N] = \varphi_{\min} A f\gamma_c = 0.847\times 150\times 2100 = 266805\,daN > N = 2400\,kN$$

→ Cột thỏa điều kiện ổn định tổng thể.

b. Kiểm tra ổn định cục bộ bản cánh (1)

Độ mảnh quy ước: $\bar{\lambda} = \lambda_{max}\sqrt{\frac{f}{E}} = 54.19\times\sqrt{\frac{2100}{2\times 10^6}} = 1.76$

Bản cánh:

$$\frac{b_o}{t_f} = \frac{(30-1)/2}{2} = 7.25$$

$$\left[\frac{b_o}{t_f}\right] = (0.36 + 0.1\bar{\lambda}^2)\sqrt{\frac{E}{f}} = (0.36 + 0.1\times 1.76^2)\times\sqrt{\frac{2\times 10^6}{2100}} = 20.67$$

$\frac{b_o}{t_f} \le \left[\frac{b_o}{t_f}\right]$ → Thỏa điều kiện ổn định bản cánh

Câu 4 (2)

Chiều dài tính toán:

l_x = 170 cm

l_y = 340 cm

Các đặc trưng hình học của 2L100x75x10 ghép theo cạnh ngắn

A = 2 Ag = 33.2 cm^2

$i_x = 3.12\,cm,\ i_y = 4.91\,cm$

Scanned with CamScanner

Độ mảnh

$$\lambda_x = \frac{170}{3.12} = 54.49,\ \lambda_y = \frac{340}{4.91} = 69.25 \rightarrow \lambda_{max} = \lambda_y = 69.25 \rightarrow \varphi_{min} = 0.778$$

$$[N] = \varphi_{min} A f \gamma_c = 0.778 \times 33.2 \times 2100 = 54242\ daN > N = 500\ kN$$

→ Thanh xiên đầu giàn thoả điều kiện ổn định tổng thể.

Câu 5: (1)

Phương trình cân bằng hợp lực:

$$N_{cf} + N_{pla1} = N_{pla2}$$

$$N_{cf} + 2N_{pla1} = N_{pla2} + N_{pla1} = N_{pla}$$

$$N_{pla1} = 0,5\ (N_{pla} - N_{cf}) = b_1(z - h_c - h_p)f_y / \gamma_a$$

Vị trí trục trung hòa:

$$z = 0,5\ (N_{pla} - N_{cf})\ \gamma_a / b_1 f_y + h_c + h_p$$

Mô men bền dẻo của tiết diện:

$$M^+_{pl..Rd} = N_{pla}(0,5h_a + 0,5h_c + h_p) - 0,5(N_{pla} - N_{cf})(z + h_p)$$

Scanned with CamScanner