



ĐỀ & GIẢI ĐỀ KẾT CẤU THÉP I

59GP

ĐỀ 1

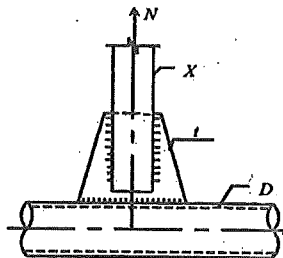
(Thời gian làm bài 90 phút, không kể thời gian phát đề)

Phần lý thuyết

- Câu 1: (1,5 điểm) Vì sao trong liên kết sử dụng bu lông cường độ cao (liên kết ma sát) khi chịu trượt cần phải xiết chặt ốc? Theo quy định, lực xiết này được xác định như thế nào? Trình bày các phương pháp thường sử dụng để khống chế lực xiết.
- Câu 2: (1,5 điểm) Chiều cao của tiết diện dầm được xác định dựa trên những đại lượng nào? Giá trị
$$h_{\min} = \frac{5}{24} \frac{f}{E} \left[\frac{L}{\Delta} \right] \gamma_{\text{tb}}$$
 có thể áp dụng cho tất cả các sơ đồ dầm với các trường hợp tải trọng khác nhau được không? Giải thích.
- Câu 3: (1,0 điểm) So sánh sự làm việc giữa hệ thanh bụng thanh giằng và hệ thanh bụng bản giằng trong cột rỗng.

Phần bài tập

- Câu 4: (3,0 điểm) Cho một nút liên kết gồm một bản thép X, bản mã và ống thép D (xem hình vẽ). Bản thép X có bề rộng $(250+10.a)$ mm; bản thép, bản mã và thành ống có cùng chiều dày (t) mm. Bản mã được liên kết với ống thép D bằng hai đường hàn góc. Liên kết chịu lực N, bằng với khả năng chịu kéo đúng tâm của bản thép X. Vật liệu sử dụng mác thép CCT34, loại que hàn N42, hàn hồ quang điện, phương pháp hàn tay. Hệ số điều kiện làm việc $\gamma_c=0.9$.
- Xác định lực kéo đúng tâm N;
 - Xác định kích thước đường hàn liên kết bản thép X với bản mã và bản mã với thanh D;
 - Vẽ hình với đầy đủ các thông số hình học.



b	(0; 1)	(2; 3)	(4; 5)	(6; 7)	(8; 9)
t	12	10	8	14	16

- Câu 5: (3,0 điểm) Một dầm thép làm việc theo sơ đồ dầm đơn giản có nhịp $L=6$ m. Dầm thép tiết diện chữ I đối xứng tổ hợp hàn có kích thước tiết diện bản bụng $(400+10.a) \times 10$ mm, kích thước tiết diện bản cánh $(250+10.b) \times 14$ mm. Vật liệu sử dụng mác thép CCT34. Trên dầm có hai lực tập trung $P=45$ kN tại vị trí cách gối tựa một đoạn $L/3$ và $2L/3$. Hệ số điều kiện làm việc của kết cấu $\gamma_c=1$.
- Vẽ sơ đồ tĩnh và mặt cắt tiết diện dầm với đầy đủ kích thước hình học;
 - Tính mô men tĩnh, mô men quán tính và mô men kháng uốn của tiết diện với trục x;
 - Vẽ biểu đồ mô men và lực cắt. Kiểm tra dầm theo điều kiện bền (không kể đến trọng lượng bản thân dầm).

ĐỀ 2

(Thời gian làm bài 90 phút, không kể thời gian phát đề)

Phần lý thuyết

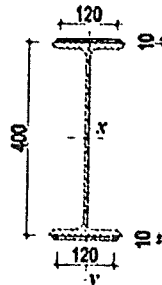
- Câu 1: (1,5 điểm) Thế nào là phá hoại dẻo và phá hoại giòn trong kết cấu thép? Nêu các nguyên nhân gây ra phá hoại giòn trong kết cấu thép? Hãy nêu những nguyên nhân chính gây ra phá hoại giòn cho dầm thép và biện pháp xử lý tương ứng?
- Câu 2: (1,5 điểm) Giải thích ý nghĩa và các yếu tố ảnh hưởng đến hệ số φ_b trong công thức kiểm tra ổn định tổng thể của dầm. Trong trường hợp dầm bị mất ổn định tổng thể, hãy nêu giải pháp xử lý khi không thể thay đổi kích thước tiết diện dầm?
- Câu 3: (1,0 điểm) Phân tích sự khác nhau giữa độ mảnh ban đầu λ_x (x là trục ảo) và độ mảnh tương đương λ_0 của cột rỗng chịu nén đúng tâm.

Phần bài tập

- Câu 4: (3,0 điểm) Liên kết nối hai bản thép có tiết diện 440×14 mm được đặt đối đầu nhau chịu đồng thời $M = (100 + 20.a)$ kNm và lực cắt $V = (70 + b)$ kN. Liên kết sử dụng 2 bản ghép và 24 bu lông thường có đường kính d , cấp bền B. Bản thép có mức CCT38. Các hệ số điều kiện làm việc $\gamma_b = 0,9$; $\gamma_c = 1$.
- Chọn kích thước bản ghép, bố trí bu lông vào liên kết và vẽ hình với đầy đủ các kích thước hình học;
 - Xác định khả năng chịu trượt của một bu lông;
 - Kiểm tra khả năng chịu lực của liên kết biết điều kiện giảm yếu của bản thép xem như thỏa mãn.

b	(0; 1)	(2; 3)	(4; 5)	(6; 7)	(8; 9)
d	16	18	20	22	24
B	8.8	6.6	5.8	5.6	4.8

- Câu 5: (3,0 điểm) Một cột thép hiện trạng chịu nén đúng tâm được chế tạo từ thép cán nóng 140, mức thép CCT34. Để tăng khả năng chịu nén, tại mặt ngoài, dọc theo suốt chiều dài bản cánh người ta hàn thêm ở mỗi cánh một bản ốp có kích thước 120×10 mm (xem hình vẽ). Biết chiều dài tính toán của cột $\ell_x = (10 + 0,1 \times a)$ m; $\ell_y = (2 + 0,1 \times b)$ m. Hệ số điều kiện làm việc khi tính toán ổn định tổng thể $\chi = 0,95$.
- Vẽ hình với đầy đủ các kích thước hình học;
 - Xác định diện tích, mômen quán tính, bán kính quán tính của tiết diện;
 - Xác định khả năng chịu lực nén lớn nhất của cột.



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI ĐỀ THI MÔN HỌC KẾT CẤU THÉP 1 - CẤU KIỆN CƠ BẢN
BỘ MÔN CÔNG TRÌNH THÉP - GỐ HỆ CHÍNH QUY, LIÊN THÔNG, BẢNG 2

Đề 3

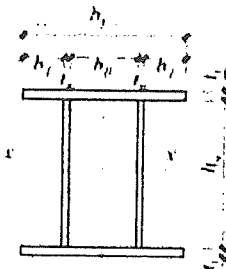
[Thời gian làm bài 90 phút, không kể thời gian phát đề]

Phần lý thuyết

- Câu 1: (1,5 điểm)** Vẽ biểu đồ ứng suất biến dạng khi kéo mẫu thép có mác CCT34. Nêu giá trị biến dạng tỷ đối tương ứng với thêm chảy. Giới hạn chảy có đúng trong tính toán kết cấu thép không? Giải thích.
- Câu 2: (1,5 điểm)** Hai bản thép được liên kết với nhau bằng đường hàn đối đầu thẳng góc, sử dụng phương pháp kiểm tra thông thường. Liên kết này chịu một lực kéo lệch tâm.
- Vẽ hình minh họa liên kết.
 - Vẽ biểu đồ ứng suất của đường hàn và chỉ ra vị trí nguy hiểm của liên kết.
- Câu 3: (1,0 điểm)** Hãy trình bày và viết công thức của điều kiện đồng ổn định? Điều kiện này được áp dụng khi thiết kế những cấu kiện nào?

Phần bài tập

- Câu 4: (3,0 điểm)** Cho dầm thép tiết diện chữ I hai bụng lõ hợp hàn đối xứng (xem hình vẽ). Kích thước tiết diện bản cánh $(350+10.b) \times 12$ mm, bản bụng $(400+10.a) \times 8$ mm. Khoảng cách từ bản bụng đến mép ngoài dầm thép $b_1=100$ mm. Thép dầm có mác CCT34. Hệ số điều kiện làm việc của kết cấu $\gamma_c=1$.
- Vẽ mặt cắt tiết diện dầm với đầy đủ kích thước hình học;
 - Tính mô men tĩnh, mô men quán tính và mô men kháng uốn của tiết diện với trục x;
 - Xác định giá trị lớn nhất của mô men có kể đến biến dạng dẻo và lực cắt của dầm theo điều kiện bền.



- Câu 5: (3,0 điểm)** Liên kết ghép chồng hai bản thép có tiết diện $(300+10.a) \times 10$ mm chịu một lực kéo đúng tâm $N=600$ kN, sử dụng bu lông thường, đường kính (d), bu lông cấp bền (B). Thép bản có mác CCT38. Hệ số điều kiện làm việc $\gamma_c=1$.
- Xác định khả năng chịu trượt của một bu lông;
 - Xác định số lượng bulông cần thiết và bố trí bulông cho liên kết;
 - Vẽ hình liên kết với đầy đủ các kích thước hình học.

b	(0; 1)	(2; 3)	(4; 5)	(6; 7)	(8; 9)
d	16	18	20	22	24
B	8.8	6.6	5.8	5.6	4.8

ĐỀ 4

Phân lý thuyết

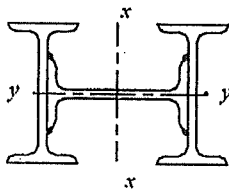
- Câu 1: (1,5 điểm) Trình bày biểu đồ kéo của mẫu thép có mác CCT38. Khi vật liệu thép chuyển từ giai đoạn làm việc đàn hồi sang giai đoạn chảy dẻo thì mô đun đàn hồi thay đổi như thế nào?
- Câu 2: (1,5 điểm) So sánh sự làm việc và cách xác định khả năng chịu trượt giữa bu lông thường và bu lông cường độ cao.
- Câu 3: (1,0 điểm) Khi thiết kế dầm thép chữ I tổ hợp hàn, bản cánh của dầm phải thỏa mãn điều kiện gì? Viết và chứng minh công thức đó.

Phân bài tập

- Câu 4: (3,0 điểm) Thiết kế liên kết nối hai bản thép có kích thước tiết diện $(300+20.a) \times 16$ mm, dùng hai bản ghép có kích thước tiết diện $(260+20.a) \times 10$ mm và các đường hàn góc cạnh liên tục, chịu mômen $M = 500$ kNm. Vật liệu thép sử dụng mác (M), loại que hàn (LQH), hàn hồ quang điện, phương pháp hàn (PPH). Hệ số điều kiện làm việc $\gamma_c = 0,9$.
- Xác định số lượng đường hàn và cường độ tính toán quy ước của đường hàn góc;
 - Xác định kích thước đường hàn;
 - Vẽ hình với đầy đủ các thông số hình học.

b	(0; 1)	(2; 3)	(4; 5)	(6; 7)	(8; 9)
M	CCT34	CCT38	CCT34	CCT38	CCT34
LQH	N42	N42	N46	N42	N42
PPH	Tay	Tay	Tay	Tự động	Tự động

- Câu 5: (3,0 điểm) Cột đặc có tiết diện tổ hợp hàn từ ba tiết diện chữ I (SH I) cán nóng giống nhau như hình vẽ. Vật liệu sử dụng mác thép (M). Chiều dài tính toán của cột $\ell_x = (8+0,1 \times a)$ m; $\ell_y = (4+0,1 \times b)$ m. Theo yêu cầu công nghệ, ở bụng cột có mở một lỗ tròn đường kính $(100+10 \times a)$ mm. Hệ số điều kiện làm việc $\gamma_c = 0,9$.
- Vẽ hình với đầy đủ các kích thước hình học;
 - Xác định diện tích, mômen quán tính, bán kính quán tính của tiết diện nguyên;
 - Xác định khả năng chịu lực nén lớn nhất của cột.



b	(0; 1)	(2; 3)	(4; 5)	(6; 7)	(8; 9)
M	CCT34	CCT38	CCT34	CCT38	CCT34
SH I	24	24a	27	27a	30

Phân lý thuyết

Câu 1: (1,5 điểm) Trình bày biểu đồ kéo của mẫu thép có mức CCT42.

- Hãy nêu các đặc trưng cơ học và giá trị của biểu đồ kéo mẫu này.
- Những giá trị nào sẽ được sử dụng khi tính toán kết cấu thép? Giải thích.

Câu 2: (1,5 điểm) Khi tính toán dầm công-xôn bằng thép có tiết diện chữ I chịu một lực tập trung tại giữa cánh trên ở đầu tự do cần phải kiểm tra bền tại những tiết diện nào? Thở nào trên tiết diện đó? Viết công thức kiểm tra.

Câu 3: (1,0 điểm) Cho một cấu kiện thép cán nóng chịu uốn quanh trục x vuông góc với bản bụng, có tiết diện I30, mức thép CCT34. Nêu các điều kiện áp dụng khi tính toán mô men uốn có kể đến biến dạng dẻo. Hãy xác định tỷ số giữa mô men uốn giới hạn có kể đến biến dạng dẻo và mô men uốn giới hạn trong giai đoạn đàn hồi.

Phân bài tập

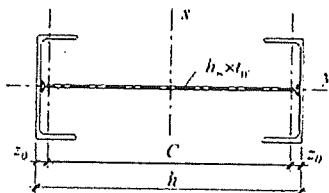
Câu 4: (3,0 điểm) Liên kết nối hai bản thép có tiết diện 440×14 mm được đặt đối đầu nhau chịu đồng thời $M = (100 + 10.a)$ kNm và lực kéo $N = (70 + b)$ kN. Liên kết sử dụng 2 bản ghép và 24 bu lông thường có đường kính d, cấp bền B. Bản thép có mức CCT38. Các hệ số điều kiện làm việc $\gamma_b = 0,9$; $\gamma_c = 1$.

- Chọn kích thước bản ghép, bố trí bu lông vào liên kết và vẽ hình với đầy đủ các kích thước hình học;
- Xác định khả năng chịu trượt của một bu lông;
- Kiểm tra khả năng chịu lực của liên kết biết điều kiện giảm yếu của bản thép xem như thỏa mãn.

b	(0; 1)	(2; 3)	(4; 5)	(6; 7)	(8; 9)
d	16	18	20	22	24
B	8,8	6,6	5,8	5,6	4,8

Câu 5: (3,0 điểm) Cột dẹt chịu nén đúng tâm có tiết diện tổ hợp hàn như hình vẽ. Bản cánh cột làm từ thép hình chữ C số hiệu (SH). Chiều cao bản bụng $(500 + 10 \times a)$ mm, chiều dày 10 mm. Chiều dài tính toán cột $\ell_x = (10 + 0,1 \times a)$ m; $\ell_y = (5 + 0,1 \times b)$ m. Diện tích giảm yếu cục bộ ở bụng cột $A_1 = (10 + 0,1 \times a)$ cm². Thép làm cột có mức CCT34. Hệ số điều kiện làm việc $\gamma_c = 0,95$.

- Vẽ hình với đầy đủ các kích thước hình học;
- Xác định diện tích, mô men quán tính, bán kính quán tính của tiết diện nguyên;
- Xác định khả năng chịu lực nén lớn nhất của cột.



b	(0; 1)	(2; 3)	(4; 5)	(6; 7)	(8; 9)
SHC	24	24a	27	27a	30

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI ĐỀ THI MÔN HỌC KẾT CẤU THÉP 1 - CẤU KIỆN CƠ BẢN
BỘ MÔN CÔNG TRÌNH THÉP - GỖ HỆ CHÍNH QUY, LIÊN THÔNG, BẢNG 2

(Thời gian làm bài 90 phút, không kể thời gian phát đề)

ĐỀ: 21764

in lý thuyết

- 1: (1,5 điểm) Khi tính toán cấu kiện có tiết diện chữ I đối xứng, chịu uốn quanh trục khẻo trong g hạn đàn hồi, cần phải kiểm tra điều kiện bền tại những tiết diện nào? Ở thớ nào tr tiết diện đó? Viết các công thức kiểm tra.
- 2: (1,5 điểm) Giàn tam giác bằng thép vượt nhịp 15 m, các thanh giàn được tổ hợp dạng tiết diện chỉ từ hai thanh thép góc. Vẽ sơ đồ hình học giàn với đầy đủ các kích thước. Hình dạng và k thước bản mã của các nút giàn được xác định theo những điều kiện cấu tạo nào?
- 3: (1,0 điểm) Nêu ý nghĩa của hệ số độ tin cậy về tải trọng γ_Q . Trong những trường hợp tính toán n thì hệ số $\gamma_Q < 1$ và $\gamma_Q > 1$.

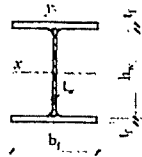
in bài tập

- 4: (3,0 điểm) Dầm thép tiết diện chữ I tổ hợp hàn có kích thước bản bụng ($h_w \times t_w$) và bản cái ($b_f \times t_f$). Vật liệu thép sử dụng mác (M). Liên kết sử dụng đường hàn đối đầu có đủ bản lót, hàn hồ quang điện bán tự động, que hàn loại N42, kiểm tra đường hàn bả phương pháp thông thường. Hệ số điều kiện làm việc của kết cấu $\gamma_c = 1$. Nội lực tại li kết $M_x = (70 + 10x_a)$ kN.m, $V_y = (50 + 20x_b)$ kN.

- Vẽ mặt cắt tiết diện dầm và tiết diện đường hàn với đầy đủ kích thước;

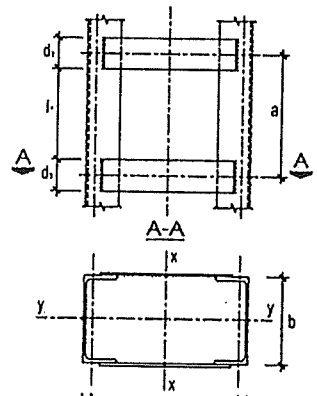
- Tính mô men tĩnh, mô men quán tính và mô men kháng uốn của đường hàn đối với trục x;

- Kiểm tra khả năng chịu lực của đường hàn nối dầm.



a	(0; 1)	(2; 3)	(4; 5)	(6; 7)	(8; 9)
M	CCT34	CCT38	CCT34	CCT38	CCT34
$h_w \times t_w$	450x8	400x8	350x6	300x6	250x4
$b_f \times t_f$	200x10	180x10	160x12	160x12	180x16

- 5: (3,0 điểm) Cho một cột rỗng bản giằng 2 nhánh, mỗi nhánh được cấu tạo bởi thép hình có tiết diện chữ C (SH) (hình vẽ). Bản giằng có kích thước $d_b = (150 + 10x_a)$ mm, $t_b = 10$ mm được liên kết hàn với nhánh cột. Khoảng cách giữa trọng tâm các bản giằng $a = (900 + b \times 10)$ mm. Chiều cao tiết diện cột $h = (500 + a \times 10)$ mm. Cột chịu nén đúng tâm $N = 600$ kN. Hệ số uốn dọc theo phương trục ảo $\varphi = (0,8 + 0,01 \times b)$. Thép làm cột có mác M. Mô đun đàn hồi $E = 2,1 \times 10^6$ daN/cm². Hệ số điều kiện làm việc của kết cấu $\gamma_c = 1$.



Trưởng bộ môn:

ĐỀ SỐ: 101

Phần 1: Lý thuyết (mỗi câu 1đ)

Câu 1: Trong chân cột đặc chịu nén đúng tâm, vai trò của dầm để sườn ngăn là gì. Nếu không dùng chúng có được không, hệ quả sẽ như thế nào nếu chân cột không dùng nó.

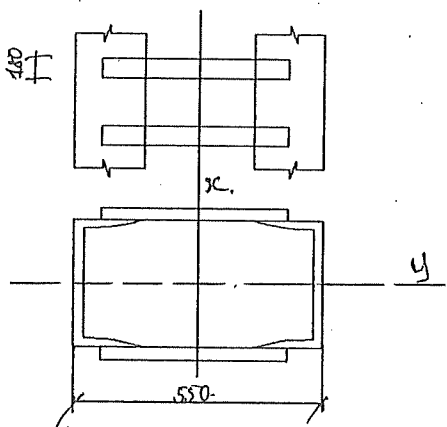
Câu 2: Dàn hình thang gối khớp trên 2 đỉnh cột, có giàn phân nhỏ, tiết diện thanh giàn được ghép từ 2 thép góc. Hãy chọn cách ghép hợp lý cho hình dạng tiết diện của thanh xiên đầu giàn, phân tích vì sao lại chọn như vậy.

Phần 2: Bài tập (mỗi câu 4đ)

Câu 3: Xác định lực kéo tối đa $[N]$ của liên kết nối 2 bản thép có kích thước như nhau $b = 500\text{mm}$, $t = 18\text{mm}$ dùng 2 bản ghép, mỗi bản có tiết diện $b_g = 460\text{mm}$, $t_g = 10\text{mm}$ và 4 đường hàn góc cạnh cho mỗi phía mỗi nối. Đường hàn góc có $h_f = 12\text{mm}$, chiều dài thực tế của mỗi đường hàn là $l = 320\text{mm}$, thép mác CCT34, que hàn N46, hàn tay, kiểm tra bằng mắt thường, hệ số làm việc $\gamma_c = 1$.

Câu 4: Cho cột rỗng bản giằng 2 nhánh mỗi nhánh được cấu tạo bởi thép hình như hình vẽ. Bản giằng tiết diện $d_b = 180\text{mm}$, $t_b = 8\text{mm}$, liên kết hàn với nhánh cột. Khoảng cách giữa các trọng tâm các bản giằng $a = 1000\text{mm}$, chiều cao tiết diện cột là $h = 550\text{mm}$. Biết mỗi cột chịu nén đúng tâm $N = 600\text{kN}$. Hệ số uốn dọc theo phương pháp trục ảo là $\varphi = 0,8$. Thép cột loại CCT38. Mô đun đàn hồi $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ daN/cm}^2$. Hệ số làm việc $\gamma_c = 1$.

Kiểm tra bản giằng theo điều kiện bền.



Chú ý: Bài làm phải có hình vẽ với đầy đủ các thông số cụ thể của đề bài

Sinh viên chỉ được tham khảo Sách giáo khoa, vở chép tay, và không được sử dụng điện thoại di động

Trưởng bộ môn:

ĐỀ SỐ: 102

Phần 1: Lý thuyết (mỗi câu 1đ)

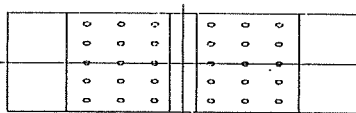
Câu 1: Vì sao khi kiểm tra cấu kiện theo trạng thái giới hạn 1 phải sử dụng hệ số tổ hợp γ_c cho các hoạt tải? Có khi nào hệ số tổ hợp γ_c lớn hơn 1 hay không?

Câu 2: Giàn hình thang gồ khớp trên hai đỉnh cột, không có giàn phân nhỏ, tiết diện thanh giàn được ghép từ hai thép góc. Hãy chọn cách ghép hợp lý cho hình dạng tiết diện của thanh bụng (không phải là thanh xiên đầu giàn) phân tích vì sao lại chọn như vậy.

Phần 2: Bài tập (mỗi câu 4đ)

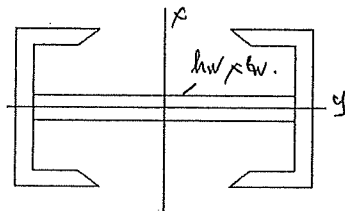
Câu 3: Hãy kiểm tra liên kết bu lông dùng để nối 2 bản thép (hình vẽ). Liên kết sử dụng bu lông thường cấp độ bền 5.8 có đường kính $d = 20\text{mm}$, đường kính lỗ $d_1 = 22\text{mm}$. Các bản thép mác CCT38. Hệ số làm việc $\gamma_c = 1$, $\gamma_b = 0,9$, $\gamma_{bl} = 1,1$. Liên kết có các kích thước như sau:

b(mm)	t(mm)	b _{bg} (mm)	t _{bg} (mm)	l _{bg} (mm)	a ₁ (mm)	a ₂ (mm)	N(kN)
450	14	450	8	450	50	50	970



- hình vẽ như ở sau

Câu 4: Xác định khả năng chịu lực nén đúng tâm [N] của cột đặc tổ hợp hàn(hình vẽ). Bản cánh cột làm từ thép hình [20, bản bụng cột có tiết diện $h_w = 500\text{mm}$, $t_w = 8\text{mm}$, chiều dài tính toán cột $l_x = 10\text{m}$, $l_y = 5\text{m}$. Mác thép CCT38, hệ số làm việc $\gamma_c = 1$.



Chú ý: Bài làm phải có hình vẽ với đầy đủ các thông số cụ thể của đề bài

Sinh viên chỉ được tham khảo Sách giáo khoa, vở chép tay, và không được sử dụng điện thoại di động

Trường bộ môn:

ĐỀ SỐ: 103

Phân lý thuyết (mỗi câu 1đ)

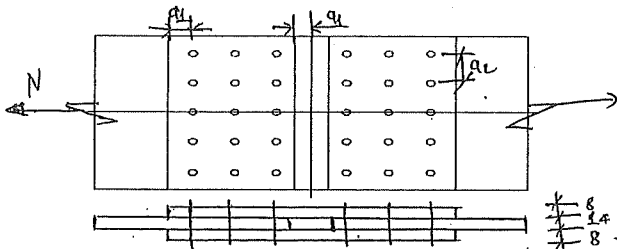
Câu 1: Khi tính toán về khả năng chịu lực của cấu kiện bằng thép, những cấu kiện nào phải xác định độ mảnh? Viết các công thức kiểm tra khả năng chịu lực của chúng.

Câu 2: Trình bày cấu tạo của chân cột đặc chịu nén đúng tâm? Nêu vai trò của dầm dè và sườn ngăn?

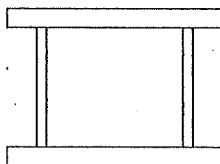
Phân bài tập (mỗi câu 4đ)

Câu 3: Hãy kiểm tra liên kết bu lông dùng để nối 2 bản thép (hình vẽ). Liên kết sử dụng bu lông thường cấp độ bền 5.8 có đường kính $d = 20\text{mm}$, đường kính lỗ $d_1 = 22\text{mm}$. Các bản thép mác CCT38. Hệ số làm việc $\gamma_c = 1$, $\gamma_b = 0,9$, $\gamma_{bl} = 1,1$. Liên kết có các kích thước như sau:

b(mm)	t(mm)	b _{bg} (mm)	t _{bg} (mm)	l _{bg} (mm)	a ₁ (mm)	a ₂ (mm)	N(kN)
450	14	450	8	450	50	50	970



Câu 4: Dầm tiết diện chữ I hai bụng tổ hợp hàn có kích thước tiết diện bản cánh $400 \times 12\text{mm}$, bản bụng $400 \times 6\text{mm}$. Khoảng cách từ bản bụng đến mép ngoài dầm thép là 100mm , khoảng cách giữa 2 bản bụng là 188mm . Dầm đơn giản vượt nhịp là 12m , chịu tải trọng phân bố đều $q = 25\text{kN/m}$ (đã kể đến tải trọng bản thân dầm). Thép mác CCT34. Hệ số làm việc $\gamma_c = 1$. Kiểm tra dầm tại gối và giữa nhịp xem như các điều kiện ổn định cục bộ đảm bảo.



Chú ý: Bài làm phải có hình vẽ với đầy đủ các thông số cụ thể của đề bài

Sinh viên chỉ được tham khảo Sách giáo khoa, vở chép tay, và không được sử dụng điện thoại di động

Trưởng bộ môn:

ĐỀ SỐ: 105

Phân lý thuyết (mỗi câu 1 điểm)

Câu 1: khi tính toán khả năng chịu lực của cấu kiện bằng thép, những cấu kiện nào phải xác định độ mảnh. Viết các công thức kiểm tra khả năng chịu lực của chúng.

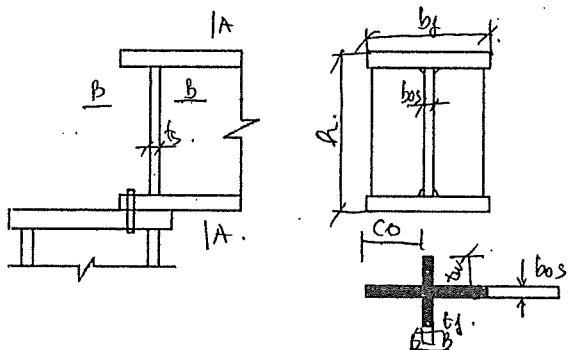
Câu 2: Khi giảm góc nghiêng giữa thanh bụng xiên và nhánh cột trong cột rỗng 2 nhánh dạng thanh giằng (các thông số còn lại không thay đổi) thì khả năng chịu nén đúng tâm của cột sẽ thay đổi như thế nào. Vì sao?

Phân tự luận (mỗi câu 4 điểm)

Câu 3: Xác định khả năng chịu kéo dọc trục [N] của cấu kiện nối 2 bản thép có tiết diện 460x10mm bằng đường hàn đối đầu xiên góc $\alpha=60^\circ$ so với trục cấu kiện bản thép có mác CCT34, que hàn N46, hàn hồ quang điện bằng tay kiểm tra đường hàn bằng phương pháp thông thường, hệ số $\gamma_c = 1$.

Câu 4: Hãy kiểm tra sườn đầu dầm theo điều kiện ép mặt và điều kiện ổn định. Cho biết phản lực đầu dầm $P=300\text{kN}$. Vật liệu thép sử dụng có mác CCT38. Hệ số điều kiện làm việc của kết cấu $\gamma_c = 0,9$, hệ số an toàn của vật liệu $\gamma_n = 1,08$, mô đun đàn hồi của thép $E=2,1.10^6 \text{ daN/cm}^2$. Biết đầu dầm có kích thước và cấu tạo như sau:

h (mm)	b_f (mm)	t_f (mm)	t_w (mm)	b_{os} (mm)	t_s (mm)	C_o (mm)
600	200	10	8	85	10	200



Chú ý: Bài làm phải có hình vẽ với đầy đủ các thông số cụ thể của đề bài
Sinh viên chỉ được tham khảo Sách giáo khoa, vở chép tay, và không được sử dụng điện thoại di động

Trưởng bộ môn:

ĐỀ SỐ: 106

Phần lý thuyết (mỗi câu 1 điểm)

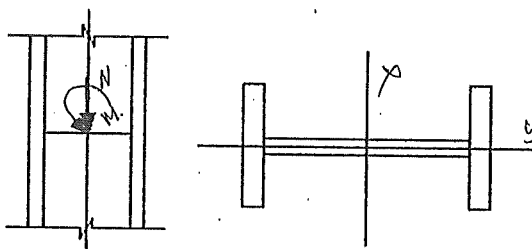
Câu 1: Khi kiểm tra kết cấu theo trạng thái giới hạn II, dùng tải trọng tiêu chuẩn hay tải trọng tính toán, Vì sao?

Câu 2: Giàn hình thang gối khớp trên hai đỉnh cột tiết diện thanh dầm được ghép từ thép góc, thanh cánh nén của giàn có chiều dài tính toán trong mặt phẳng dầm là l_x , ngoài mặt phẳng giàn là l_y , $l_x=2l_y$. Hãy chọn cách ghép hợp lý cho tiết diện thanh này. Phân tích tại sao lại chọn như vậy.

Phần bài tập (mỗi câu 4 điểm)

Câu 3: Kiểm tra khả năng chịu lực liên kết nối giữa hai đoạn cột có cùng tiết diện chữ I hàn tổ hợp. Cột có kích thước tiết diện $b_f = 450\text{mm}$, $t_f = 22\text{mm}$, kích thước tiết diện bản bụng $h_w = 700\text{mm}$, $t_w = 12\text{mm}$. Cột chịu một lực nén dọc trục $N = 4250\text{kN}$ và momen uốn $M_x = 400\text{kN.m}$. thép mác CCT34, đường hàn đối đầu sử dụng bản lót (tiết diện của đường hàn đối đầu được lấy bằng tiết diện của cột, hàn hồ quang tự động, que hàn N42, kiểm tra bằng phương pháp thông thường, hệ số điều kiện làm việc $\gamma_c = 1$).

Câu 4: Cho dầm tiết diện chữ I đối xứng tổ hợp hàn. Kích thước tiết diện bản cánh $b_f = 350\text{mm}$, chiều dày $t_f = 16\text{mm}$, lực cắt lớn nhất trong dầm $V_{\max} = 500\text{kN}$, các số liệu giới hạn về chiều cao của dầm được xác định $h_{\max} = 1000\text{mm}$, $h_{\min} = 750\text{mm}$. Dầm có mác thép CCT38, hệ số điều kiện làm việc của kết cấu $\gamma_c = 1$. Hãy chọn kích thước tiết diện bản bụng của dầm, xác định khả năng chịu momen uốn tối đa $M_{\max}$ của tiết diện dầm đã chọn theo điều kiện bền.



Chú ý: Bài làm phải có hình vẽ với đầy đủ các thông số cụ thể của đề bài

Sinh viên chỉ được tham khảo Sách giáo khoa, vở chép tay, và không được sử dụng điện thoại di động

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI ĐỀ THI MÔN HỌC KẾT CẤU THÉP 1 - CẤU KIỆN CƠ BẢN
BỘ MÔN CÔNG TRÌNH THÉP - GỖ HỆ CHÍNH QUY, LIÊN THÔNG, BẢNG 2

(Thời gian làm bài 90 phút, không kể thời gian phát đề)

Phần lý thuyết

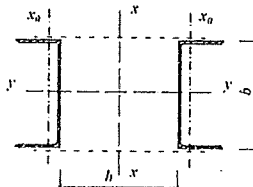
- Câu 1: (1,5 điểm)**
- Hãy trình bày các điều kiện để có thể liên kết hai bản thép có kích thước tiết diện lần lượt là 300×20 mm và 300×30 mm, mác thép CCT34 khi dùng đường hàn đối đầu (có hình vẽ minh họa).
 - Trong liên kết đường hàn đối đầu thẳng góc sử dụng phương pháp hàn tay, kiểm tra chất lượng đường bằng phương pháp vật lý thì có chọn chiều cao đường hàn bằng 15 mm được không? Giải thích?
 - Xác định lực kéo tối đa mà liên kết trên chịu được.
- Câu 2: (1,5 điểm)** Trình bày giải pháp liên kết chân cột đặc chịu lực dọc trục có sơ đồ liên kết khớp với móng? Nếu vai trò của bản đế và bulông neo. Cần lựa chọn lực dọc tính toán cho hai bộ phận trên theo yêu cầu nào?
- Câu 3: (1,0 điểm)** Nếu ý nghĩa của hệ số độ tin cậy về tải trọng γ_Q . Trong những trường hợp tính toán nào thì hệ số $\gamma_Q < 1$ và $\gamma_Q > 1$.

Phần bài tập

- Câu 4: (3,0 điểm)** Liên kết nối một thép góc số hiệu (L) với bản thép có kích thước $300 \times 80 \times 8$ mm, chịu lực trục $N = 65$ kN. Liên kết sử dụng bu lông thường có đường kính d , cấp bản B. Thép góc và bản thép có mác CCT34. Các hệ số điều kiện làm việc $\gamma_M = 0,9$; $\gamma_C = 1$; $\gamma_{M2} = 1,1$.
- Xác định khả năng chịu trượt của một bu lông;
 - Xác định số lượng và bố trí bulông trong liên kết. Vẽ hình với đầy đủ các kích thước hình học của liên kết.
 - Kiểm tra khả năng chịu lực của thép cơ bản sau khi bố trí bulông.

b	(0; 1)	(2; 3)	(4; 5)	(6; 7)	(8; 9)
L	65x65x6	75x75x6	80x80x6	75x75x8	65x65x8
d	16	18	24	22	20
B	5,6	5,8	6,6	5,6	5,8

- Câu 5: (3,0 điểm)** Cột rỗng hai nhánh bản giằng (tiết diện như hình vẽ) chịu một lực nén đúng tâm $N = (1000 + 20 \times a)$ kN. Chiều cao tiết diện cột $h = (500 - 10 \times b)$ mm. Cột cao 10 m, theo phương trục x cột có liên kết ở hai đầu là ngàm-khớp. Các bản giằng có kích thước tiết diện là 150×8 mm, bản giằng được hàn vào nhánh cột, khoảng cách giữa trọng tâm các bản giằng 1000 mm. Vật liệu thép mác CCT34. Hệ số điều kiện làm việc khi tính toán ổn định tổng thể $\chi_c = 0,95$.
- Vẽ hình với đầy đủ các kích thước hình học;
 - Xác định tỷ số độ cứng đơn vị, độ mảnh của nhánh và độ mảnh của cột đối với trục x ;
 - Kiểm tra khả năng chịu lực theo điều kiện ổn định tổng thể đối với trục x .



b	(0; 1)	(2; 3)	(4; 5)	(6; 7)	(8; 9)
Số hiệu thép hình C	20	22	24	27	30

- Chú ý:**
- Số liệu để thi được xác định bằng hai chữ số cuối (ab) của MSSV (012**ab64**) không kể ký hiệu của khóa (64)
 - Bài làm phải có hình vẽ với đầy đủ các thông số cụ thể của đề bài.

Trưởng bộ môn:

ĐỀ SỐ: 107

Phân lý thuyết (mỗi câu 1 điểm)

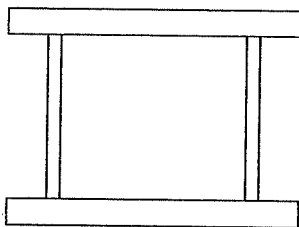
Câu 1: Hãy so sánh sự làm việc và cách xác định khả năng chịu lực giữa bu lông thường và bu lông cường độ cao khi chịu lực tác dụng vuông góc với thanh bu lông.

Câu 2: Khi giảm góc nghiêng giữa thanh bụng xiên và nhánh cột trong cột rỗng 2 nhánh dạng thanh giằng (các thông số còn lại không thay đổi) thì khả năng chịu nén đúng tâm của cột sẽ thay đổi như thế nào. Vì sao?

Phân bài tập (mỗi câu 4 điểm)

Câu 3: Xác định khả năng chịu kéo dọc trục $[N]$ của cấu kiện nối 2 bản thép có tiết diện $460 \times 10 \text{ mm}$ bằng đường hàn đối đầu xiên góc $\alpha = 60^\circ$ so với trục cấu kiện bản thép có mác CCT34, que hàn N46, hàn hồ quang điện bằng tay kiểm tra đường hàn bằng phương pháp thông thường, hệ số $\gamma_c = 1$.

Câu 4: Tính khả năng chịu nén đúng tâm $[N]$ của cột tiết diện chữ I hai bụng tổ hợp hàn (hình vẽ). Kích thước tiết diện bản cánh $400 \times 12 \text{ mm}$, bản bụng $400 \times 5 \text{ mm}$, khoảng cách từ bản bụng đến mép ngoài bản cánh $b_0 = 100 \text{ mm}$, khoảng cách giữa hai bản bụng $b_1 = 190 \text{ mm}$, chiều dài tính toán của cột $l_x = 14 \text{ m}$, $l_y = 9 \text{ m}$, (trục x song song với bản cánh trục y vuông góc với bản cánh cột). Vật liệu mác thép CCT34. Hệ số điều kiện làm việc của kết cấu $\gamma_c = 1$, mô đun đàn hồi của thép là $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ daN/cm}^2$. Xem như các điều kiện ổn định cục bộ được đảm bảo.



Chú ý: Bài làm phải có hình vẽ với đầy đủ các thông số cụ thể của đề bài

Sinh viên chỉ được tham khảo Sách giáo khoa, vở chép tay, và không được sử dụng điện thoại di động

Trưởng bộ môn:

ĐỀ SỐ: 108

Phân lý thuyết (mỗi câu 1 điểm)

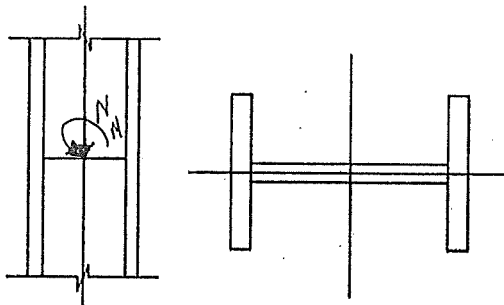
Câu 1: Khi tính toán cấu kiện có chữ I đối xứng, chịu uốn trong giới hạn đàn hồi, cần kiểm tra bền tại những tiết diện nào, ở thứ nào trên tiết diện đó. Viết các công thức kiểm tra.

Câu 2: Vì sao phải kiểm tra cấu kiện theo trạng thái giới hạn 1 phải sử dụng hệ số tổ hợp n_c cho các tải trọng tạm thời có khi nào $n_c > 1$ hay không.

Phân bài tập (mỗi câu 4 điểm)

Câu 3: Kiểm tra khả năng chịu lực liên kết nối giữa hai đoạn cột có cùng tiết diện chữ I hàn tổ hợp. Cột có kích thước tiết diện $b_f = 450\text{mm}$, $t_f = 22\text{mm}$, kích thước tiết diện bản bụng $h_w = 700\text{mm}$, $t_w = 12\text{mm}$. Cột chịu một lực nén dọc trục $N = 4250\text{kN}$ và momen uốn $M_x = 400\text{kN.m}$. thép mác CCT34, đường hàn đối đầu sử dụng bản lót (tiết diện của đường hàn đối đầu được lấy bằng tiết diện của cột, hàn hồ quang tự động, que hàn N42, kiểm tra bằng phương pháp thông thường, hệ số điều kiện làm việc $\gamma_c = 1$).

Câu 4: Kiểm tra tiết diện dầm liên tục có tiết diện chữ I đối xứng tổ hợp hàn tại gối tựa trung gian theo điều kiện bền. Dầm có kích thước bản bụng $400 \times 8\text{mm}$ và bản cánh $250 \times 10\text{mm}$. Tại vị trí gối trung gian của dầm có $V = 130\text{kN}$ và $M = 225\text{kN}$. Thép dầm có mác CCT34 hệ số $\gamma_c = 1$.



Chú ý: Bài làm phải có hình vẽ với đầy đủ các thông số cụ thể của đề bài

Sinh viên chỉ được tham khảo Sách giáo khoa, vở chép tay, và không được sử dụng điện thoại di động

Trưởng bộ môn:

ĐỀ SỐ: 109

Phân lý thuyết (mỗi câu 1 điểm)

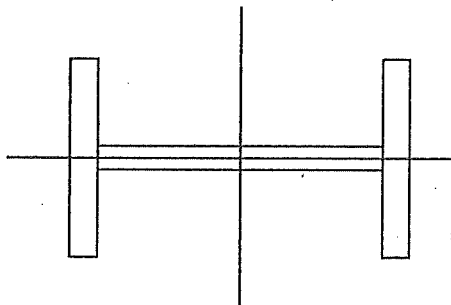
Câu 1: Trình bày các nguyên nhân mất ổn định tổng thể của dầm chịu uốn.

Câu 2: Khi thiết kế theo trạng thái giới hạn thứ II dùng tải trọng tiêu chuẩn hay tải trọng tính toán. Vì sao?

Phản bài tập (mỗi câu 4 điểm)

Câu 3: Thiết kế hai bản thép có kích thước như nhau $b = 500\text{mm}$, $t = 18\text{mm}$ dùng 2 bản ghép và đường hàn góc cạnh liên tục. Liên kết chịu lực kéo dọc trục là $N = 800\text{kN}$ và momen uốn là $M = 70\text{kN}$. Mác thép CCT34, que hàn N46, hàn tay, $\gamma_c = 1$.

Câu 4: Kiểm tra cột thép có tiết diện chữ I đối xứng tổ hợp hàn. Kích thước tiết diện bản cánh $b_f = 300\text{mm}$, $t_f = 20\text{mm}$, bản bụng $h_w = 600\text{mm}$, $t_w = 10\text{mm}$. Diện tích tiết diện giảm yếu $A = 10,8\text{ cm}^2$, chiều dài tính toán $l_x = 700\text{cm}$, $l_y = 350\text{cm}$. Cột chịu lực nén đúng tâm $N = 3150\text{kN}$. Mác thép CCT38, $\gamma_c = 1$, xem như các điều kiện ổn định cục bộ đảm bảo.



Chú ý: Bài làm phải có hình vẽ với đầy đủ các thông số cụ thể của đề bài

Sinh viên chỉ được tham khảo Sách giáo khoa, vở chép tay, và không được sử dụng điện thoại di động

Trưởng bộ môn:

ĐỀ SỐ: 110

Phần lý thuyết (mỗi câu 1 điểm)

Câu 1: Có thể lựa chọn chiều dày bản bụng của dầm thép chữ I tổ hợp hàn chịu uốn theo những điều kiện nào?

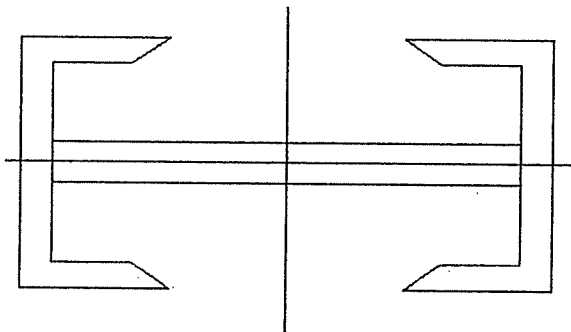
Câu 2: Một cấu kiện bằng thép cacbon thấp chịu uốn bởi tải trọng tĩnh, hãy so sánh ứng suất pháp được tính theo công thức:

$$\sigma = M_{\max} / W_n \text{ và công thức } \sigma = M_{\max} / W_d.$$

Phần bài tập (mỗi câu 4 điểm)

Câu 3: Thiết kế mối nối thanh giằng chịu lực có $N=53\text{kN}$ tiết diện $75 \times 75 \times 6$ với bản thép kích thước $300 \times 80 \times 6$, sử dụng bulong có độ bền 5.6 có đường kính $d=16\text{mm}$. Vật liệu thép có mác CCT34, có các hệ số $\gamma_c=1$, $\gamma_b=0.9$, $\gamma_{bl}=1.1$.

Câu 4: Xác định khả năng chịu lực nén đúng tâm $[N]$ của cột đặc tổ hợp hàn (hình vẽ). Bản cánh cột làm từ thép hình [20, bản bụng cột có tiết diện $h_w=500\text{mm}$, $t_w=8\text{mm}$, chiều dài tính toán cột $l_x=10\text{m}$, $l_y=5\text{m}$. Mác thép CCT38, hệ số làm việc $\gamma_c=1$.



Chú ý: Bài làm phải có hình vẽ với đầy đủ các thông số cụ thể của đề bài

Sinh viên chỉ được tham khảo Sách giáo khoa, vở chép tay, và không được sử dụng điện thoại di động

Trưởng bộ môn:

ĐỀ SỐ: 111

Phân lý thuyết

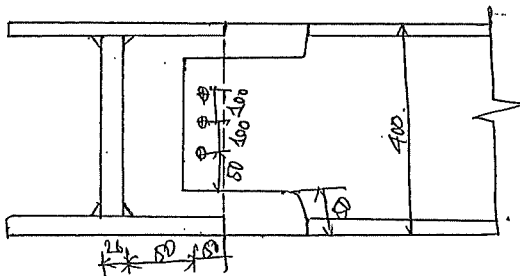
Câu 1: Trình bày hiện tượng mất ổn định tổng thể của dầm thép chịu uốn. Nêu các trường hợp không cần thiết phải kiểm tra điều kiện ổn định tổng thể này?

Câu 2: Khi tính toán khả năng chịu lực của cấu kiện bằng thép, những cấu kiện nào phải xác định độ mảnh. Viết các công thức kiểm tra khả năng chịu lực của chúng.

Phần bài tập

Câu 3: Xác định khả năng chịu lực cắt V của liên kết dầm-dầm sử dụng bulong thường cấp độ bền 5.6, đường kính $d = 20\text{mm}$, đường kính lỗ $d_1 = 22\text{mm}$. Số lượng bulong $n = 3$, vật liệu thép mác CCT34. Bản bụng dầm có chiều dày $t_w = 8\text{mm}$, bản sườn có chiều dày $t_f = 10\text{mm}$. Các hệ số làm việc $\gamma_c = 1$, $\gamma_b = 0.9$, $\gamma_{bl} = 1.1$.

Câu 4: Xác định khả năng chịu nén đúng tâm [N] của cột có tiết diện chữ I đối xứng tổ hợp hàn có kích thước bản cánh $380 \times 18\text{mm}$, bản bụng $420 \times 10\text{mm}$, chiều dài tính toán của cột $l_x = 5.6\text{m}$, $l_y = 4\text{m}$. Diện tích giảm yếu cục bộ của bản bụng là $A = 10.8\text{cm}^2$. Vật liệu thép CCT38, $\gamma_c = 1$. Mô đun đàn hồi của thép $E = 2.1 \times 10^6 \text{ daN/cm}^2$. Coi như các điều kiện cục bộ được đảm bảo.



Chú ý: Bài làm phải có hình vẽ với đầy đủ các thông số cụ thể của đề bài

Sinh viên chỉ được tham khảo Sách giáo khoa, vở chép tay, và không được sử dụng điện thoại di động

Trưởng bộ môn:

Phân lý thuyết

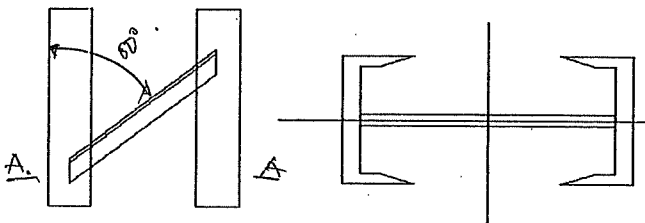
Câu 1: Khi giảm góc nghiêng giữa thanh bụng xiên và nhánh cột trong cột rỗng 2 nhánh dạng thanh giằng (các thông số còn lại không thay đổi) thì khả năng chịu nén đúng tâm của cột sẽ thay đổi như thế nào. Vì sao?

Câu 2: Giàn hình thang gồ khớp trên hai đỉnh cột, có giàn phân nhỏ, tiết diện thanh dàn được ghép từ 2 thép góc dạng chữ T. Hãy chọn cách ghép hợp lý cho hình dạng tiết diện của thanh xiên đầu giàn. Phân tích tại sao lại chọn như vậy?

Phân bài tập

Câu 3: Xác định momen uốn tối đa $M_{\max}$ của liên kết nối 2 bản thép có kích thước như nhau $b=500\text{mm}$, $t=18\text{mm}$. Dùng 2 bản ghép kích thước $b_g=500\text{mm}$, $t_g=10\text{mm}$ và 4 đường hàn góc cạnh liên tục cho mỗi phía của liên kết. Đường hàn góc có $b_f=12\text{mm}$, chiều dài thực tế của mỗi đường hàn $l=360\text{mm}$. Thép bản có mác CCT34. Sử dụng que hàn N46, hàn tay. Hệ số điều kiện làm việc của kết cấu $\gamma_c=1$.

Câu 4: Cho cột rỗng thanh giằng 2 nhánh, tiết diện nhánh sử dụng thép hình [36, tiết diện thanh giằng dùng thép góc L50x5 liên kết hàn với nhánh cột (xem hình vẽ). Góc giữa trục thanh giằng và trục nhánh cột $\alpha=50^\circ$. Chiều cao tiết diện cột $h=500\text{mm}$. Cho biết cột chịu nén đúng tâm $N=600\text{KN}$, hệ số uốn dọc theo phương trục ảo $\varphi=0,8$. Thép làm cột loại CCT38, mô đun đàn hồi $E=2,1 \cdot 10^6 \text{ daN/cm}^2$. Hệ số điều kiện làm việc của thanh giằng $\gamma_c=0,75$. Hãy kiểm tra khả năng chịu lực của thanh giằng.

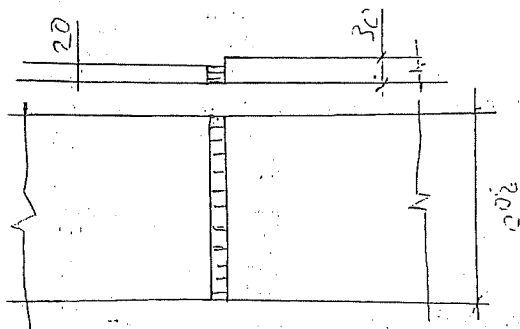


Chú ý: Bài làm phải có hình vẽ với đầy đủ các thông số cụ thể của đề bài

Sinh viên chỉ được tham khảo Sách giáo khoa, vở chép tay, và không được sử dụng điện thoại di động

ĐÁP ÁN

Câu 1



Điều kiện : đường hàn đối đầu liên kết trực tiếp hai cấu kiện cùng nằm trong 1 mặt phẳng . Đường hàn nằm ở khe hở nhỏ giữa hai cấu kiện cần hàn đối đầu nhau

Không chọn chiều cao đường hàn bằng 15 mm được vì đối với trường hợp hàn đối đầu 2 bản thép khác bề dày thì chiều cao đường hàn lấy bằng bề dày nhỏ nhất trong các bản đó và $t = 20\text{mm}$

Lực kéo tối đa mà liên kết chịu được

Đối với thép CCT34, đường hàn đối đầu dùng phương pháp hàn tay và kiểm tra đường hàn bằng phương pháp vật lý thì $f_{wt} = f = 2100 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$

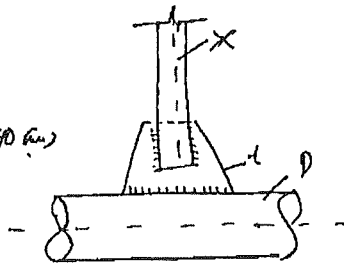
Do đó lực kéo tối đa mà liên kết chịu được là $[N] = f_{wt} \cdot \gamma_c (t l_w) = f_{wt} \cdot \gamma_c \cdot t \cdot (b - 2t)$

$[N] = 2100 \cdot 0,95 \cdot 2 \cdot (30 - 2 \cdot 2) = 103740 \text{ (daN)}$

Đề 4

Cho $b = 8 \rightarrow t = 16 \text{ mm}$.

$\rightarrow$ bán thép X có tiết diện: $b = 250 + 2 \cdot 10 = 340 \text{ (mm)}$
 $t = 16 \text{ mm}$



- Lực kéo đúng tâm N được xác định bằng phép văng chui kéo đúng tâm X của bán thép X

$\rightarrow N$ được xác định thông qua diện tích bề mặt bán thép

$$N \leq f_{td} \cdot A = f_{td} \cdot b \cdot t$$

theo thép CCF 34 $\rightarrow f = 210 \text{ N/mm}^2$

$$\rightarrow N = 210 \cdot 0,9 \cdot 340 \cdot 16 = 1028160 \text{ (N)}$$

* Đường hàn liên kết bán thép X với bán móng:

bán thép X liên kết bán móng thông qua điện cực hàn góc cạnh chịu lực kéo N

$\rightarrow$ Áp dụng ctb biên đường hàn góc:

$$N \leq (\beta \cdot f_w)_{min} \cdot k_f \cdot \sum l_w^{tt} \cdot \delta_c$$

~~Chọn $k_f = 1$ tại trục $x-x$ tại trục $y-y$~~

Cho $t_{min} = 16 \text{ mm} \rightarrow$ chọn $k_f = t_{min} = 16 \text{ (mm)}$

Chọn hàn N42, hàn tay $\rightarrow \beta_s = 1 ; \beta_f = 0,7$

$$f_{wf} = 180 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$f_{ws} = 0,95 \cdot f_w = 153 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$(\beta \cdot f_w)_{\min} = \min (\beta_s \cdot f_{ws}) =$$

$$(\beta \cdot f_w)_{\min} = \min (\beta_s \cdot f_{ws}; \beta_s \cdot f_{ws}) = 126 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\Sigma l_w^{tt} = 2 \cdot (l_w - 10)$$

$$\Rightarrow N \leq (\beta \cdot f_w)_{\min} \cdot h_y \cdot \Sigma l_w^{tt} \cdot \delta_c$$

$$\Rightarrow \Sigma l_w^{tt} \geq \frac{N}{(\beta \cdot f_w)_{\min} \cdot h_y \cdot \delta_c} = \frac{1028160}{126 \cdot 16 \cdot 0,9} = 566,7 \text{ (mm)}$$

$$\rightarrow 2(l_w - 10) = 566,7 \text{ (mm)}$$

$$\rightarrow l_w = 293,3 \rightarrow \text{chọn } l_w = 300 \text{ (mm)}$$

→ Dùng hàn liên kết bản mỏ với thép ống D
- Sử dụng 2 đường hàn góc, chịu lực N

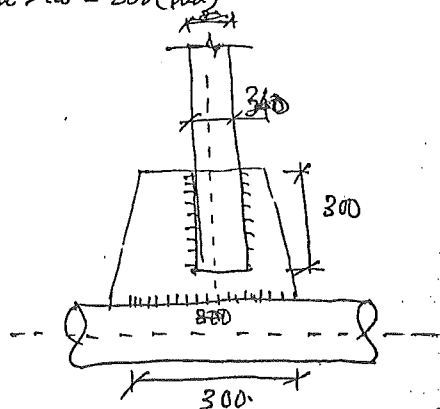
$$\rightarrow \Sigma l_w^{tt} = 2(l_w - d_o)$$

Tương tự như bên trên.

$$\Sigma l_w^{tt} \geq \frac{N}{(\beta \cdot f_w)_{\min} \cdot h_y \cdot \delta_c} = \frac{1028160}{126 \cdot 16 \cdot 0,9} = 566,7 \text{ (mm)}$$

$$\rightarrow l_w = 293,3 \rightarrow \text{chọn } l_w = 300 \text{ (mm)}$$

Vẽ hình

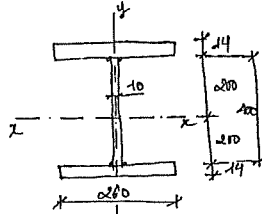


7.2.4/cđ 5 | $\alpha = 0, b = 1$, thép C34 có $f_y = 2100 \text{ (kN/cm}^2\text{)}$

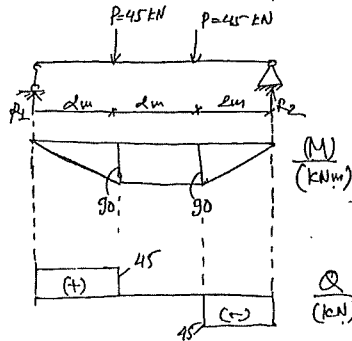
→ kích thước của dầm: bản bụng: $100 \times 10 \text{ (mm)}$

bản cánh $260 \times 14 \text{ (mm)}$

Hình vẽ như sau



Sơ đồ tĩnh



$$R_1 = R_2 = 45 \text{ (kN)}$$

< giá trị cho vào SBT >

Thế các giá trị vào công thức.

$$I_x = \frac{t_w \cdot h_w^3}{12} + \alpha \left(\frac{t_f \cdot b_f^3}{12} + b_f \cdot t_f \cdot \left(\frac{h_w}{2} + t_f \right)^2 \right)$$

$$= \frac{1 \cdot 10^3}{12} + \alpha \left(\frac{14 \cdot 26^3}{12} + 26 \cdot 14 \cdot \left(\frac{10}{2} + 14 \right)^2 \right) = 36539,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\rightarrow W_x = \frac{I_x}{h/2} = \frac{36539,3 \cdot 2}{10 + 2 \cdot 14} = 1707,1 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$S_x = \frac{t_w \cdot h_w}{2} \cdot \frac{h_w}{4} + t_f \cdot b_f \cdot \frac{h_w + t_f}{2}$$

$$= \frac{1 \cdot 10}{2} \cdot \frac{10}{4} + 14 \cdot 26 \cdot \frac{10 + 14}{2} = 9535 \text{ (cm}^3\text{)}$$

kiểu địa bền của dân.

Như thấy tại vì bị chấn động từ P có cơ sở lực cắt với Moment lớn nhất $\Rightarrow$ đây là kết cấu nguyên vẹn

Áp dụng công thức kiểm tra bền cho dầm chịu ứng lực H/V tại cơ

$$\sigma_{tt} = \sqrt{\sigma_1^2 + 3\sigma_2^2} \leq 1,15 f_{dc} = 1,15 \cdot 2100 \cdot 1 = 2415 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Với } \sigma_1 = \frac{M}{W_x} \cdot \frac{h_w}{h} = \frac{90 \cdot 10^4}{1107,4} \cdot \frac{40}{11,8} = 490 \text{ (daN/cm}^2\text{)} \leq f_{dc} = 2100 \text{ daN/cm}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{V \cdot S_f}{I_x \cdot t_w}, \text{ lấy } S_f = t_f \cdot b_f \cdot \frac{h_w + t_f}{2} = 753 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow \sigma_2 = \frac{45 \cdot 100 \cdot 753}{36539,3 \cdot 1} = 92,7 \leq f_{vc} = 0,58 \cdot 2100 \cdot 1 = 1218 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \sigma_{tt} = \sqrt{(490)^2 + 3(92,7)^2} = 517,5 \leq 2415 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

Vậy dầm đảm bảo điều kiện bền

Thuyết minh Cầu 4

$a = 0, b = 6$

$\Rightarrow d = 25$, bước cấp bền S.6

Mômen uốn: $M = 100 (kNm)$; Lực cắt $V = 76 (kN)$

Chọn kết cấu thép theo bảng: $b_{gh} = 440 (mm)$, $t_{gh} = 10 (mm)$
 $\Rightarrow \Sigma A_{gh} = 2 \cdot 440 \cdot 10 = 8800 > A = 440 \cdot 20 = 8800 (mm^2)$

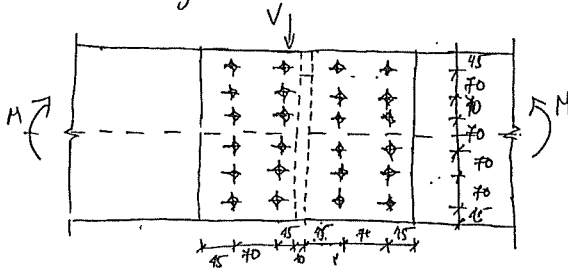
Bước $d = 22 mm \rightarrow$ chọn thép theo bảng: $d_{22} = 25 (mm)$

$\rightarrow$ Kiểm tra độ lệch bước theo quy định: $0,5d = 0,5 \cdot 25 (mm) \rightarrow$ chọn $a_1 = 70 mm$

$\rightarrow$ bước rồi sắp bậc thép: $0,5d = 0,5 \cdot 25 (mm) \rightarrow$ chọn $a_2 = 70 mm$

$\rightarrow$ bước rồi sắp bậc thép: $1,5d = 1,5 \cdot 25 (mm) \rightarrow$ chọn $b_1 = 45 mm$

$\rightarrow$ Ta bố trí bước thép như hình vẽ



$\rightarrow$ Ta xác định thép theo bảng thép: $b = 440 (mm)$, $t = 10 (mm)$, $L = 330 (mm)$

- Phải xếp chữ lực vào 1 bước

$$N_b = \min(N_{vb}, N_{cb})$$

Tính toán: $N_{vb} = f_{vb} \cdot \sigma_b \cdot n_v \cdot A$

$N_{cb} = \sigma_c (\Sigma f_{min} \cdot f_{cb} \cdot \sigma_b)$

Với $f_{vb} = 190 (N/mm^2)$ (bước cấp bền S.6)

$\sigma_b = \sigma_b$

$f_{cb} = 465 (N/mm^2)$ (bước thép, thép cấu kiện mác C17 SR)

$$(\Sigma f)_{\text{min}} = \text{min}(-10, 2, 19) = 19 (\mu\text{m})$$

$$A = \frac{710^3}{7} = \frac{8,14 \cdot 5,32^2}{1} = 579 (\mu\text{m})$$

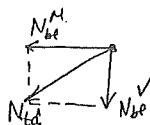
$$\Rightarrow N_{vb} = -190 \cdot 0,9 \cdot 2 \cdot 579 = 1029618 (N)$$

$$N_{cb} = 22 \cdot 11 \cdot 465 \cdot 0,9 = 128898 (N)$$

$$\Rightarrow [N]_b = \text{min}(N_{vb}, N_{cb}) = 128898 (N)$$

4. Khi đó để kiểm tra
Lực cắt ở chân cột phải thỏa mãn M, V .

$$\rightarrow N_{bt} = \sqrt{(N_{bt}^H)^2 + (N_{bt}^V)^2} \leq [N]_b$$



$$\text{Theo CT: } N_{bt}^H = \frac{M \cdot l_1}{m \cdot \Sigma l_i^2} = \frac{100 \cdot 10^4 \cdot 350}{2 \cdot (350^2 + 210^2 + 70^2)} = 102040,8 (N)$$

$$N_{bt}^V = \frac{V}{m \cdot k} = \frac{76 \cdot 10^3}{2 \cdot 6} = 6333,5 (N)$$

$$\rightarrow N_{bt} = \sqrt{102040,8^2 + 6333,5^2} = 102237 (N)$$

$$\rightarrow N_{bt} < [N]_b = 128898 (N) \Rightarrow \text{Lực cắt ở chân cột nhỏ hơn giá trị cho phép}$$

Đề 2. Câu 5

$a = 0, b = c$

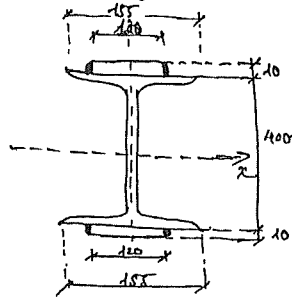
→ Chiều dài trục trục của cột. $l_x = 10(m)$, $l_y = 0,6(m)$
 trục x^2

- Trục hình I40 theo bảng tài liệu.

$$A_0 = 72,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$I_{x_0} = 19062 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$I_{y_0} = 667 \text{ (cm}^4\text{)}$$



< trục trục
 của v' là trục

- Diện tích tiết diện:

$$A = 2 \cdot 15,5 \cdot 1 + 72,6 = 96,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Mômen quán tính:

$$I_x = I_{x_0} + 2 \left(\frac{t_f \cdot b_f^3}{12} + b_f \cdot t_f \cdot \left(\frac{h}{2} \right)^2 \right)$$

$$= 19062 + 2 \left(\frac{1 \cdot 15^3}{12} + 15 \cdot 1 \cdot \left(\frac{40+1}{2} \right)^2 \right) = 29450 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$I_y = I_{y_0} + 2 \frac{t_f \cdot b_f^3}{12} = 667 + 2 \cdot \frac{1 \cdot 15^3}{12} = 995 \text{ (cm}^4\text{)}$$

bán kính quán tính của tiết diện

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{29450}{96,6}} = 17,37 \text{ (cm)}$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{995}{96,6}} = 3,2 \text{ (cm)}$$

- Phải nâng chịu nén lớn nhất của tiết diện.

Áp dụng điều kiện bền vì đã biết tổng tải trọng tác dụng.

$$\begin{cases} N \leq A_n \cdot f_{tc} \\ N \leq \phi_{min} \cdot A \cdot f_{tc} \end{cases} \quad \text{cột không giảm yếu} \Rightarrow A_n = A$$

$$\Rightarrow [N] \leq \phi_{min} \cdot A \cdot f_{tc}$$

(7)

- Xos chub ϕ_{min} :

$$\text{co } \lambda_x = \frac{h_x}{i_x} = \frac{10 \cdot 100}{17,37} = 57,6 \text{ cm } < (\lambda) = 120$$

$$\lambda_y = \frac{h_y}{i_y} = \frac{296 \cdot 100}{32} = 81,25 \leq (\lambda) = 120$$

$$\rightarrow \lambda_{\text{max}} = 81,25$$

$$\text{+ top CCF39} \rightarrow f = 0,210 \text{ N}_{\text{int}} = 0,100 \left(\frac{\text{cm}}{\text{out}} \right)$$

$$\rightarrow \phi_{\text{min}} = 0,7718$$

$$\Rightarrow [N] = 0,773 \cdot 966 \cdot 0,2100 \cdot 0,95 \cdot \frac{120 \cdot 17,37}{100} = 12,74:7 \text{ (cm)} \quad (100)$$

4.3 Câu 4.

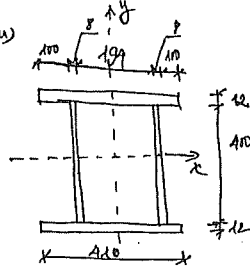
$a=0, b=6.$

→ kích thước tiết diện bìa cứng : 400×12 (mm)

kích thước thép bán nguyệt : 400×8 (mm)

→ Vẽ hình

→ $h_{yk} = 400 + 12 = 412$ (mm)



Momen tĩnh của tiết diện với trục x

$$S_x = \frac{t_f \cdot b_f \cdot h_{fk}^2}{2} + \alpha \frac{t_w \cdot h_w^2}{8} = \frac{12 \cdot 400 \cdot 412^2}{2} + \alpha \frac{8 \cdot 400^2}{8} = 1333520 \text{ (mm}^3\text{)}$$

$$= 1333,5 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Momen quán tính với trục x .

Bx

$$I_x = \alpha t_w \frac{h_w^3}{12} + \alpha \left(\frac{b_f \cdot t_f^3}{12} + b_f \cdot t_f \cdot \frac{h_{fk}^2}{4} \right)$$

$$= \alpha \cdot 8 \cdot \frac{400^3}{12} + \alpha \left(\frac{400 \cdot 12^3}{12} + 400 \cdot 12 \cdot \frac{412^2}{4} \right) = 503021,7 \text{ : (mm}^4\text{)}$$

$$= 503021,7 - \text{(cm}^4\text{)}$$

Momen kháng uốn:

$$W_x = \frac{I_x}{\frac{h}{2}} = \frac{0,277}{-0,412} = \frac{0,503021,7}{412} = 237,27,4 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Momen lớn nhất của dầm ở HSB chịu được theo HT BII:

$$M_{max} = W_x \cdot f_c \cdot \gamma_c = 237,27,4 \cdot 2100 \cdot 1 = 49827540 \text{ (daN.cm)}$$

$$= 4982,8 \text{ (kNm)}$$

Lực cắt lớn nhất mà dầm ở HSB chịu được.

$$V_{max} = \frac{f_v \cdot \gamma_c \cdot I_x (ktw)}{S_x} = \frac{0,58 \cdot \gamma_c \cdot \gamma_c \cdot I_x \cdot \alpha t_w}{S_x}$$

$$= \frac{0,58 \cdot 2100 \cdot 1 \cdot 503021,7 \cdot \alpha \cdot 8}{1333,5} = 735729,6 \text{ (daN)}$$

$$= 7357,29 \text{ (kN)}$$

(9)

HV2. Câu 5.

$a=0, b=6 \rightarrow$ Trễ đầu bên trái: $300 \times 10 (\text{mm})$
 $\rightarrow$ Bu lông $d=22$, cấp bền 5.6, chọn $d_{\text{tr}} = 25 (\text{mm})$
 $\rightarrow$ Phải này chịu lực nhất của 1 bu lông

Chọn: $[N]_b = \text{mức } (N_b, N_{cb})$

$$N_b = f_{vb} \cdot d_b \cdot n_v \cdot A$$

$$N_{cb} = d \cdot (\sum t)_{\text{mức}} \cdot f_{cb} \cdot d_b$$

Với: $f_{vb} = 190 (\text{N/mm}^2)$ bu lông cấp bền 5.6.
 $n_v = 1$ < Lỗ ghép chồng >

$f_{cb} = 465 (\text{N/mm}^2)$ < bu lông H460, thép C45 >

$$\sum t_{\text{mức}} = 10 (\text{mm}), d_b = 0,9$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = 373 (\text{mm}^2)$$

$$\rightarrow N_b = 190 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 373 = 64809$$

$$\Rightarrow N_b = 190 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 373 = 64809 (N)$$

$$N_{cb} = 22 \cdot 10 \cdot 465 \cdot 0,9 = 92070 (N)$$

$$\Rightarrow [N]_b = 64809 (N)$$

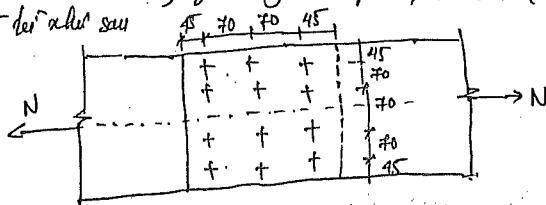
$\Rightarrow$ Số lượng bu lông cần thiết:

$$n = \frac{N}{[N]_b} = \frac{600 \cdot 10^3}{64809} = 9,25 (\text{bulong}) \rightarrow \text{chọn } n = 10$$

Vì lưu kết ghép chồng $\rightarrow$ tăng 10% số lượng bu lông trong lưu kết
 một $\neq$ chốt trên chốt bu lông $\Rightarrow$ chọn $n = 12$ bu lông

- Bu lông trước tiên cần chốt bên vế không chốt nữa sau
 + bổ giữa 2 bu lông theo 2 phía: $d_{\text{tr}} = 62,5 (\text{mm})$
 + bu lông ngoài cùng vế thép: $d_{\text{tr}} = 87,5 (\text{mm})$

$\rightarrow$ Bố trí chốt sau



Kiểm tra giới hạn tải trọng

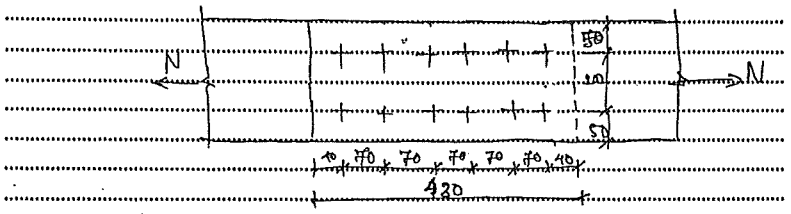
$$\frac{N}{A_n} \leq f_{yk} \cdot \eta_{bl} \Leftrightarrow N \leq f_{yk} \cdot \eta_{bl} \cdot A_n$$

$\eta_{bl} = k \cdot t \cdot c_{bl}$

$$\Rightarrow \frac{600 \cdot 10^3}{10.300 - 4 \cdot 10 \cdot 25} \leq 240 \cdot 1 \cdot 1$$
$$\Rightarrow 500 \leq 253 \quad (\text{không thoả})$$



→ Bê-tông bị... Bê-tông 2 hàng... hàng ở ngoài



→ bêtông bị giới hạn: $\frac{N}{A_n} = \frac{600 \cdot 10^3}{10.300 - 4 \cdot 10 \cdot 25} = 240 < f_{yk} \cdot \eta_{bl} = 253$

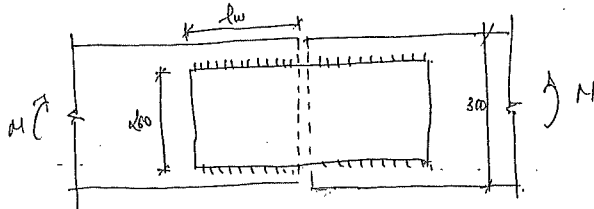
→ Bê-tông bị... bị...

Đề 1/ Câu 4 $a=0, b=0$

→ Tđ bán thép: $300 \times 10 (\text{mm})$

td bán thép $\approx 60 \times 10 (\text{mm})$

Vẽ sơ đồ



- Liên kết sử dụng tương hoàn góc cốt

→ Mặt 1 phía của liên kết có 4 thanh hoàn góc cốt
Xét toàn bộ liên kết có 8 thanh hoàn góc cốt

- Cường độ tính hoàn quy ước tương hoàn góc

+ Với tiết diện 1 theo vết liên kết hai: f_{wy}

→ Que liên N12 $\rightarrow f_{wy} = 1800 (\text{daN/cm}^2)$

+ Với tiết diện 2, theo thép có bán: f_{ws}

→ Thép C34 $\rightarrow f_u = 3400 (\text{daN/cm}^2)$

$\rightarrow f_{ws} = 0,95 f_u = 0,95 \cdot 3400 = 1530 (\text{daN/cm}^2)$

- Phương pháp hoàn tay $\rightarrow \beta_s = 1, \beta_g = 0,8$

→ $(\beta \cdot f_w)_{\min} = \min[\beta_s \cdot f_{ws}, \beta_g \cdot f_{wy}] = 1260 (\text{daN/cm}^2)$

- Chọn $\beta_g = 1,2 \text{ mm} = 12 (\text{mm}) = 12 (\text{cm})$

- Xác định chiều dài thép hàn:

Áp dụng cho bề của liên kết của M, sử dụng bán thép, thép hoàn góc cốt

→ $\frac{M}{b \cdot h} \leq \beta_g \cdot (\beta \cdot f_w)_{\min} \cdot \eta \cdot \Sigma l_w^{\text{th}}$

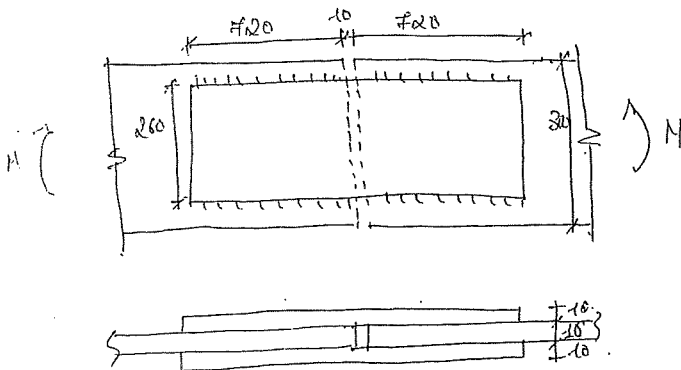
Với $\Sigma l_w^{\text{th}} = 2(l_w - d_f) (\text{cm})$

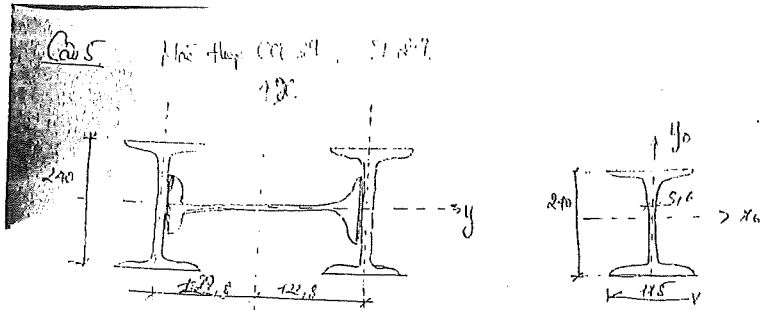
$$\Rightarrow l_w \geq \frac{\mu}{b_f \cdot b_g \cdot (\beta \cdot f_{w, \text{red}}) \cdot \sigma_c} = \frac{500 \cdot 10^4}{26 \cdot 12 \cdot 1260 \cdot 99} = 141,3$$

$$\rightarrow \omega^2(l_w, \frac{1}{\beta}) \geq 141,3 \quad (\text{cm})$$

$$\rightarrow l_w \geq 71,65 (\text{cm}) \rightarrow \text{ok} \quad l_w = 72 (\text{cm})$$

V_c - link





Xét tiết diện I24 với trục x_0 đi ngang góc bẻ bẻ
 y_0 song song bẻ bẻ

$$\rightarrow \text{Vấn đề: } I_{x_0} = 3460 \text{ (cm}^4\text{)}, I_{y_0} = 198 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{Chiều dày bẻ: } t_w = 5,6 \text{ (mm)}$$

$$\text{Chiều cao tổng: } h_0 = 240 \text{ (mm)}$$

$$\text{Đường trục trung tâm: } A_0 = 34,8 \text{ (mm)}$$

$$\rightarrow \text{Chiều cao trục trung tâm 2 trục: } C = h_0 + t_w = 240 + 5,6 = 245,6 \text{ (mm)}$$

Xét tiết diện cột bị bẻ tại góc bẻ bẻ của tiết diện thép loại I24 như hình vẽ

$$\rightarrow \text{Đường trục trung tâm: } A = 3A_0 = 3 \cdot 34,8 = 104,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Cột bị bẻ tại góc bẻ bẻ tại góc bẻ bẻ } l = 100 \text{ (mm)} = 10 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow$ Đường trục trung tâm có trục trung tâm góc bẻ bẻ

$$A_H = A - d_{g\phi} \cdot t_w = 104,4 - 10 \cdot 0,56 = 98,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Moment quán tính

$$I_x = I_{x_0} + 2 \left(I_{y_0} + \left(\frac{C^2}{2} \right) A_0 \right)$$

$$= 3460 + 2 \left(198 + \frac{245,6^2}{2} \cdot 34,8 \right) = 14135,16 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$I_y = I_{y_0} + 2 I_{x_0} = 198 + 2 \cdot 3460 = 7118 \text{ (cm}^4\text{)}$$

Bán kính quán tính

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{14135,16}{104,4}} = 11,7 \text{ (cm)}$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{7118}{104,4}} = 8,26 \text{ (cm)}$$

Khi này chỉ xét tỷ tần số của cột

Theo đề bài: $\frac{N}{A_n} \leq f \cdot \delta_c$

Theo đề bài tỷ tần: $\frac{N}{A} \leq f_{min} \cdot f \cdot \delta_c$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} N \leq f \cdot \delta_c \cdot A_n \\ N \leq f_{min} \cdot f \cdot \delta_c \cdot A \end{cases}$$

C: Tháp CFS4 $\rightarrow f = 2100 \text{ (dan/cm)}$

Cột dài theo trục: $l_x = 8 \text{ m} = 800 \text{ (cm)}$

$l_y = 4 \text{ m} = 400 \text{ (cm)}$

Đệ nhiễu của cột: $\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{800}{11,7} = 68,4$

$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{400}{8,26} = 48,4$

$\rightarrow \lambda_{max} = 68,4$

$\rightarrow C_{fmax} = 0,782$

$\rightarrow \begin{cases} N \leq 2100 \cdot 0,9 \cdot 98,8 = 186732 \text{ (dan)} \end{cases}$

$\begin{cases} N \leq 0,782 \cdot 2100 \cdot 0,9 \cdot 104,4 = 154301 \text{ (dan)} \end{cases}$

$\rightarrow \boxed{N = 154301 \text{ (dan)}}$

ĐỀ 2 - 2

Câu 1: Tính say, biết độ kéo của nail thép có mã số CT42

- +) Các đặc trưng cơ học:
- Giới hạn chảy σ_s : $\sigma_s = 2450 \text{ daN/cm}^2$
 - Giới hạn bền σ_b : $\sigma_b = 2800 \text{ daN/cm}^2$
 - Giới hạn bền $\sigma_b = f_u = 4200 \text{ daN/cm}^2$
 - Biến dạng khi đứt ε_0 và mô đun đàn hồi.
- Trong đó: quan trọng nhất là giới hạn chảy σ_s - độ dẻo và độ bền σ_b có thể có trong vật liệu, không đề phép vượt quá. ($\varepsilon_{đm} = 0,2\%$).

(daN/cm²)

- Nhưng giới hạn sử dụng khi tính toán kết cấu thép:

+ Cường độ tính toán theo giới hạn chảy: $f = \frac{\sigma_s}{\gamma_m}$

Đm: là hệ số an toàn của vật liệu $\gamma_m > 1$

+ Cường độ tính toán khi đứt theo giới hạn bền:

$$f_t = \frac{f_u}{\gamma_m}; \quad \gamma_m = 1,3$$

+ Cường độ tính toán khi cắt: $f_v = 0,58 f = 0,58 \frac{f_t}{\gamma_m}$

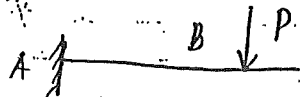
Câu 2: Khi tính toán dầm composite bằng thép có tiết diện chữ I chịu tải tập trung tại giữa cầu, cần phải chú ý đến phân bố biến dạng tại những tiết diện A và B trên và dưới trục tại A.

Khi đứt, tải trọng đặt đều 1 quả tải nhỏ đó, thì biến dạng trong trạng thái này, với phần sườn biến dạng ở ngoài nhịp uốn. Hình dạng tiết diện không đổi, nhưng các trục chịu tải xoay tương đối. Với nhau và xoay góc θ so với trục dầm.

→ Biến dạng chủ yếu, biến dạng xoắn; trục dầm bị xoay trong nhịp uốn, uốn ngang, uốn xoắn.

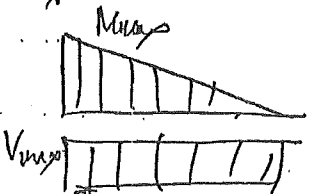
→ phân bố biến dạng như sau:

$$\sigma = \frac{M}{W_{xx}} \leq f_{\sigma c}$$



biến dạng chủ yếu biến dạng:

$$\tau = \frac{V \cdot S_x}{I_x \cdot t_w} \leq f_{\tau c}$$



biến dạng chủ yếu biến dạng:

$$\frac{M}{\phi_b \cdot W} \leq f_{\sigma c}$$

Câu 3: Cho 1 cầu thép uốn quanh trục x vuông góc với bề mặt, có tiết diện I30, thép C235, Nét cầu dầm qđ chung theo trục trục momen uốn có thể khác biệt đáng kể. Hay xác định n° và giá trị momen uốn qđ có thể khác biệt đáng kể và qđ trong quá trình dầm dãi.

- Sau khi ứng suất của thép biến dạng từ quá hạn chảy, quá dầm dãi đến khi kết thúc, các thép biến dạng quá giới hạn chảy, vùng dẻo chỉ còn lại trong tiết diện và lúc này thép chịu đứt dầm.
- Nếu P tiếp tục tăng, vùng dẻo phát triển, cuối cùng "khiếp" hết dầm có thể quanh quanh trục kíp đứt, biến dạng tăng và dầm.

⇒ Momen uốn quá hạn ứng quá dầm vậy là:

$$M = \sigma_c \cdot \int y dA = \sigma_c \cdot 2S.$$

Số suất 2 công thức này vs công thức của quá dầm dãi là:

$M = \sigma_c \cdot W_x$; ta thấy 2S và 2σ_c của momen chống uốn. không có quá dầm dãi, ta gọi là momen uốn dẻo.

$$W_d = 2S.$$

⇒ Momen chống uốn dẻo về lớn hơn momen uốn dẻo dãi.

đối vs tiết diện chữ nhật: $W_d = 1,5 W$

chữ I: $W_d = 1,12 W$

Câu 4: 2.1769: $b = 1, a = 7$.

Thiết kế 1 cầu thép nối 2 ban công có kích thước tiết diện tổ hợp như hình vẽ. Ban công 1 có bề mặt thép hình 440 x 16mm,

dùng 2 ban công có kích thước tiết diện 400 x 12mm và nối dầm theo góc dãi hàn từ, chịu $M = 500 \text{ kNm}$. Với hệ số chấp

mác C235, qua hàn N42, có độ dày 1,5mm, hàn trục ngang dầm, pp hàn tay. $\gamma_c = 0,9$

= 1 số lượng hàn; cần độ liên tục của dầm theo góc.

= kích thước dầm.

= và hình dầm.

Thép CCI24 có $t_{max} = 16 \text{ mm} < 20 \text{ mm}$

trà bưng 1 phụ lục I-1.

$$\gamma_f = 2100 \text{ daN/cm}^2$$

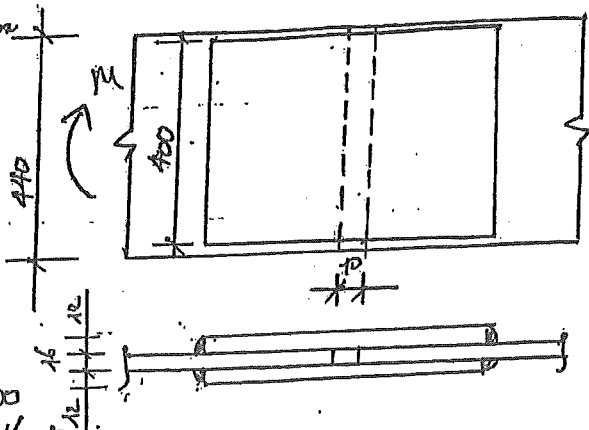
$$f_u = 3100 \text{ daN/cm}^2$$

Que hàn N42, đũa bưng 1.4.

$$\gamma_{w_f} = 1300 \text{ daN/cm}^2$$

$$f_{ws} = 0,95 f_u = 0,95 \cdot 3100$$

$$= 1530 \text{ daN/cm}^2$$



Hàn tay $\rightarrow$ Tra bảng 2.6 $\rightarrow \beta_f = 0,7; \beta_s = 0$

có $t_{max} = 16 \text{ mm}$, tra bảng 2.8 có $t_{k_f, min} = 6 \text{ mm}$

* Kiểm tra bề mặt của bản thép.

$$\sum A_{t_f} = 2 \cdot 40 \cdot 1,2 = 96 > A = 44 \cdot 1,6 = 70,4 \text{ cm}^2$$

$\Rightarrow$ Bản ghép đủ KNCI

* Kiểm tra đường hàn tay dùng: Chọn $h_f = 1,2 \text{ cm}$.
Tiết diện 1: (vết lõm đường hàn).

$$I_1 = \frac{M}{w_{w_f}} \leq f \cdot w_f \cdot \sigma_c$$

$$\Leftrightarrow \frac{6M}{\beta_f \cdot h_f \cdot \sum l_w^2} \leq f_{w_f} \cdot \sigma_c$$

$$\Leftrightarrow \frac{6 \cdot 500 \cdot 100 \cdot 100}{0,7 \cdot 1,2 \cdot \sum l_w^2} \leq 1800 \cdot 0,9$$

$$\Rightarrow \sum l_w \geq 148,478 \text{ cm}$$

Tiết diện 2: (vết lõm thép có bản ở bên ngoài chảy).

$$\tau_2 = \frac{M}{W_{ms}} \leq f_{ms} \cdot \gamma_c$$

$$\Leftrightarrow \frac{6 \cdot M}{\beta_s \cdot h_f \cdot \sum l_w^2} \leq f_{ms} \cdot \gamma_c$$

$$\Leftrightarrow \frac{6 \cdot 500 \cdot 100000}{1 \cdot 1,2 \cdot \sum l_w^2} \leq 1580 \cdot 0,9$$

$$\rightarrow \sum l_w \geq 134,772$$

Để đảm bảo an toàn chọn $\sum l_w \geq 138,778 \text{ cm}$.

$\rightarrow$ Chọn $\sum l_w = 150 \text{ cm}$

- Cần chọn có tất cả 4 đường hàn đối đầu, mỗi mối hàn có 2 đg hàn góc (đầu)

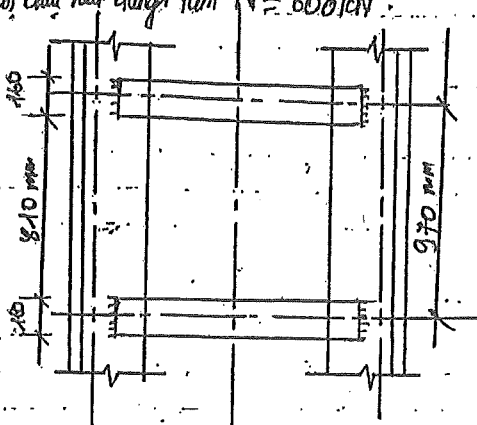
$$\rightarrow l_w^{thực} = \frac{\sum l_w}{2} + 0,5 \cdot 2 = \frac{150}{2} + 1 = 76 \text{ (cm)}$$

②. Kiểm tra cần tạo:

$$h_{fmin} = 6 \text{ mm} \leq h_f = 12 \text{ mm} \leq h_{fmax} = 1,2 t_{min} = 1,2 \cdot 12 = 14 \text{ mm}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 4 \cdot h_f = 48 \text{ cm} \\ 4 \text{ cm} \end{array} \right. \leq l_w^t = 76 \text{ cm} \leq 85 \cdot h_f = 85 \cdot 0,7 \cdot 1,2 = 85$$

Câu 5: Cho một cột song trục, hai tầng 2 nhịp, một nhịp dài cột tạo bởi thép hình có tiết diện chữ $\Gamma 36$. Hai tầng có kết cấu $d_f = 160 \text{ mm}$, $t_f = 10 \text{ mm}$ để liên kết hàn với nhau và cột. Khoảng cách giữa trục của hai tầng $a = 970 \text{ mm}$. Chiều cao tiết diện cột $h = 510 \text{ mm}$. Hệ số uốn cong trục phẳng của $\varphi_c = 0,87$. Thép làm cột có марка $M = \text{CCT 38}$. Modun đàn hồi $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ daN/cm}^2$. $\gamma_s = 1$. Cột chịu tải đứng từ $N = 6000 \text{ kN}$.



Thép CCT 38 tra bảng phụ lục I.1.
 $\sigma_f = 2300 \text{ daN/cm}^2$.

Thép $\Gamma 36$ tra bảng phụ lục I.7.

$$A_f = 53,4 \text{ cm}^2 \quad I_{x0} = 513 \text{ cm}^4$$

$$d = 7,5 \text{ mm} \quad I_{y0} = 10820 \text{ cm}^4$$

$$z_0 = 2,68 \text{ cm} \quad i_{x0} = 3,1 \text{ cm}$$

$$i_{y0} = 14,2 \text{ cm}$$

$$c = h/2 - z_0 = 51/2 - 2,68 = 15,69 \text{ cm}$$

1) Tải đứng từ cột quy về:

$$V_f = 0,15 \cdot 10^6 \left(2300 - \frac{E}{f} \right) \cdot \frac{N}{\varphi_c}$$

$$= 7,15 \cdot 10^6 \left(2300 - \frac{2,1 \cdot 10^6}{2300} \right) \cdot \frac{6000}{0,87}$$

$$= 698,706 \text{ (daN)}$$

$V_s = 0,5 \cdot V_f$ (cột song trục)
 $\gamma_s = 0,5$ (cột song trục)

$$\Rightarrow V_s = 0,5 \cdot 698,706 = 349,35 \text{ (daN)}$$

2) Tải từ trục ngang của tầng

$$M_b = \frac{V_s}{2} \cdot a = \frac{349,35}{2} \cdot 970 = 169936,24 \text{ (daN.cm)}$$

$$T = V_b \cdot \frac{\alpha}{c} = 349,35 \cdot \frac{97}{45,69} = 742,48 \text{ (đơn vị)}$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{M_b}{W_L} = \frac{M_b}{W_b} = \frac{M_b}{\frac{1}{6} \cdot d_b^3} = \frac{16943,624}{\frac{1 \cdot 16^3}{6}} = 397,116 \text{ (đơn vị)}$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} < f_{\sigma c} = 2300 \text{ (đơn vị/cm}^2\text{)}$$

$$T_{\max} = \frac{T_b \cdot S_b}{I_b \cdot t_b} = \frac{1,5 \cdot T_b}{d_b \cdot t_b} = \frac{1,5 \cdot 742,48}{16 \cdot 1} = 69,6075 < f_{\sigma c} = 2300$$

$\rightarrow$ Bản? giằng? dầm? hay? dầm? hay? bản?

2.1767: $a=1; b=7$.

Câu 1: Khi tính toán cầu thép có tiết diện chữ I đơn xứng, chịu uốn quanh trục khối trọng tâm, hạn chế biến dạng, cần phải kiểm tra điều kiện biến dạng như tiết diện:

Tiết diện 1: Tải và ứng suất trên toàn bộ tiết diện đều như sau:
 Tải trọng: tải trọng tĩnh phân bố đều (khu vực này cần phải tính toán)
 Tải trọng: tải trọng tĩnh phân bố đều (khu vực này cần phải tính toán)

* Tải trọng tĩnh: tải trọng tĩnh phân bố đều.

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W_{xe}} \leq f_{tc} \quad W_{xe}: \text{moment chống uốn trục}$$

* Tải trọng tĩnh: tải trọng tĩnh phân bố đều.

$$\tau_{max} = \frac{V_{max} \cdot S_x}{I_x \cdot t} \leq f_{tc} \quad S_x: \text{moment tĩnh của phần tiết diện trên trục}$$

t : bề dày thành của kênh
 (thép chữ I thì t là bề dày bản bụng, t_w)

* Tải trọng tĩnh: tải trọng tĩnh phân bố đều và tải trọng tĩnh phân bố đều.

$$\sqrt{\sigma_M^2 + 3\tau^2} \leq 1,15 \cdot f_{tc}$$

Câu 2: Cầu tam giác, bằng thép (bạc) nhịp 15m, cầu thành gồm 15 thanh dọc, chữ T, chịu tải trọng tĩnh phân bố đều; và có độ cứng dọc, gối đỡ kiểu trượt; thanh dọc và gối đỡ đều có chiều cao 15m, cầu có chiều cao 15m.

* Cầu tam giác:

Chiều cao h lấy: $h = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right)L = 5 + 3,75m$

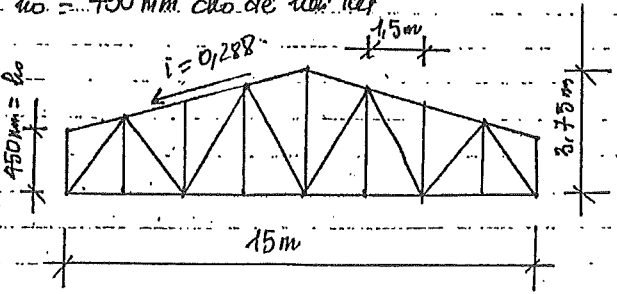
Góc dốc cạnh của gối đỡ $i = 0,288$.

Lấy chiều cao gối đỡ $h_0 = 450mm$ cho dễ lắp ráp.

3/ Thành của cầu:

$d = 3m, 1,5m$ (khi dùng hệ trục phân phối)

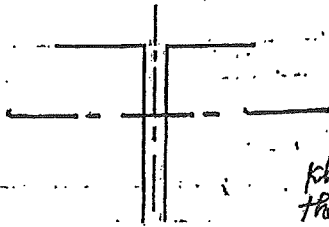
Khu vực của gối đỡ của cầu (khu vực gối đỡ $B = 15m$)



Hệ thanh xoắn đầu gối không có thanh phẳng nào:

$$l_x = l \rightarrow l_y = l_y$$

$$l_y = l \rightarrow \text{Chọn } l_x = 3y$$

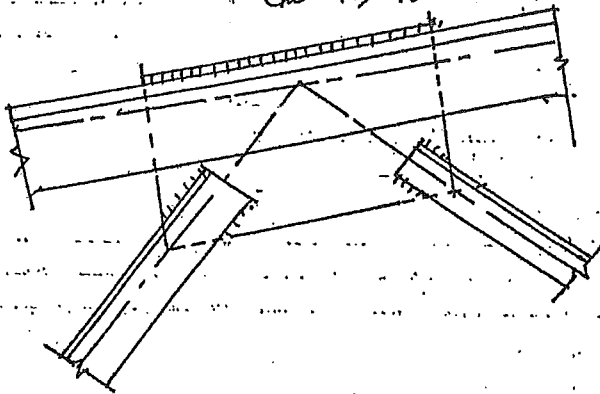


$n \cdot l \leq 15m \leq 94m$: mô đun xoắn
từ các thanh xoắn nằm trên trục của thanh cánh

khi lỗ gọt các đầu thanh bằng và thanh cánh

$$c \geq 50mm$$

khi lỗ gọt 2 thanh cánh khi uốn tay bằng 50mm
Góc $\alpha \geq 15^\circ$



Câu 8: Nếu ý nghĩa của hệ số độ lùi cánh tại trong đó. Trong trường hợp

tuần hoàn về trục $\alpha < 1$ và $\alpha > 1$

$\rightarrow$ Hệ số độ lùi cánh về: tại trong đó xét đến sự biến thiên của lực

trong đó nhưng sai lệch ngoài như khác về điều kiện sử dụng bình thường

TC tại trong quy chế các hệ số để phân thành tùy loại tại trong

trong lĩnh vực lưu thép: $\alpha = 1,01$,
tại trong góc: $\alpha = 1,2$

Khi tính toán kết cấu và nên dùng! theo tại trong các ra

trong quá trình xây dựng; các loại tải trọng của tại trong quá

quan đến 2020.

Câu 9: Dầm thép chữ I. hỗ trợ đơn có tiết diện 'bên trong' 300×6 mm và bản cánh 160×12 mm. Vật liệu thép sử dụng mác COT38. Tải tập sử dụng đặt hạn chế đầu có dung lượng $\frac{1}{2}$ hạn chế quang điện bên trái đứng, giá hạn N42. Tải trọng đặt hạn bằng p^2 thông thường - $\gamma_c = 1$. Nội lực tại tiết cắt $M = 80 \text{ kNm}$, $V_y = 190 \text{ kN}$.

Ta có:

$$I_x = 10824,72 \text{ cm}^4$$

Thép COT38; $t_{\max} = 12 \text{ mm} < 20 \text{ mm} \Rightarrow$ Tra bảng phụ lục I.1.

$$\gamma = 2300 \text{ daN/cm}^2; f_u = 3800 \text{ daN/cm}^2.$$

Hạn chế quang điện bên trái đứng: $f_y = 0,58 \gamma = 0,58 \cdot 2300 = 1334 \text{ daN/cm}^2$.
 $k_{f_{\max}} = 5$ (tra bảng 2.3).

$$\rightarrow \beta_x = 0,9; \beta_s = 1,05.$$

Que hạn N42: tra bảng 2.4 $\rightarrow f_{yf} = 1800 \text{ daN/cm}^2$

$$f_{ys} = 0,95 f_u = 0,95 \cdot 3800 = 1740 \text{ daN/cm}^2.$$

$$h = 300 + 2 \cdot 12 = 324 \text{ (mm)} = 32,4 \text{ (cm)}.$$

$$I_x = \frac{b_f \cdot b_f^3}{12} - \frac{(b_f - t_w) \cdot h_w^3}{12}$$

$$= \frac{16 \cdot 32,4^3}{12} - \frac{(16 - 0,6) \cdot 30^3}{12} = 10824,72 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$S_x = \frac{t_w \cdot h_w^2}{8} + b_f \cdot t_f \cdot \left(\frac{h_w + t_f}{2} \right)$$

$$= \frac{0,6 \cdot 30^2}{8} + 16 \cdot 1,2 \cdot \left(\frac{30 + 1,2}{2} \right) = 367,02 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$W_2 = \frac{I_x}{\frac{h}{2}} = \frac{2 \cdot 10824,72}{32,4} = 668,2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Thép COT38 có $t_{\max} = 12 \text{ mm} < 20 \text{ mm}$, tra bảng phụ lục I.1.
 $\gamma = 2300 \text{ daN/cm}^2$; $f_u = 3800 \text{ daN/cm}^2$.

Que hạn N42. tra bảng 2.4: $f_{yf} = 1800 \text{ daN/cm}^2$.

$$f_{ys} = 0,95 f_u = 0,95 \cdot 3800 = 1740 \text{ daN/cm}^2.$$

Hạn chế quang điện

kiểu này chỉ là ảnh hưởng

$$\sigma_x = \frac{N}{W_{nx}} \leq f \cdot \sigma_c$$

$$\Rightarrow \frac{80.100.100}{868,2} = 11972,16 \text{ daN/cm}^2 \leq 2300 \cdot 1 = 2300 \text{ daN/cm}^2$$

$$\tau = \frac{V \cdot S_x}{I_x \cdot t_w} \leq f_v \cdot \tau_c \quad f_v = 0,58 f_c = \frac{0,58 \cdot 2300}{1334} \text{ daN/cm}^2$$

$$\Rightarrow \frac{100.100 \cdot 96702}{10829,72 \cdot 1,2} = 536,79 < 1334 \cdot 1 = 1334 \text{ daN/cm}^2$$

⇒ làm việc đều đặn bền

21+67. $b = 1, a = 7.$

Câu 5: Cột dầm chịu uốn chung 1 trục. Tải đặt lệch trục.
Bản cánh chữ E2. Chiều sâu bụng: 570 mm, dày 10 mm.

Chiều dài từ trục tới trục $I_x = 10,7 \text{ m}$; $I_y = 5,1 \text{ m}$.
Đặt tải gần trục bụng với $A_1 = 10,7 \text{ cm}^2$. Tải lệch trục $x_c = 0$.

Tải đặt E2 tra bảng phụ lục I. 7. với $A_f = 26,70 \text{ cm}^2$.

$$d = 5,4 \text{ mm}$$

$$b = 2,21 \text{ cm}$$

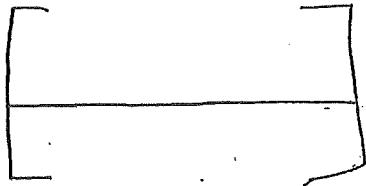
$$I_{x0} = 2110 \text{ cm}^4$$

$$I_{y0} = 151 \text{ cm}^4$$

$$h = h_w + 2d = 570 + 2 \cdot 5,4 = 580,8 \text{ (mm)}$$

$$e = h - 2b = 580,8 - 2 \cdot 2,21 = 53,66 \text{ (cm)}$$

Tải đặt lệch trục với $f = 2100 \text{ daN/cm}^2$; $f_u = 3400 \text{ daN/cm}^2$.



$$I_x = 2 \left(I_{x0} + A_f \cdot \frac{e^2}{4} \right) + \frac{h_w \cdot b^3}{12}$$

$$= 2 \cdot \left(151 + 26,7 \cdot \frac{53,66^2}{4} \right) + \frac{1 \cdot 57^3}{12}$$

$$= 54179,68 \text{ (cm}^4)$$

$$I_y = \frac{h_w \cdot b^3}{12} + 2 I_{y0} = \frac{57 \cdot 1^3}{12} + 2 \cdot 2110 = 4229,75 \text{ cm}^4$$

$$A = 2A_f + h_w \cdot b = 2 \cdot 26,7 + 57 \cdot 1 = 110,4 \text{ (cm}^2)$$

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{54179,68}{110,4}} = 22,15 \text{ (cm)}$$

$$c_g = \sqrt{\frac{P_y}{A}} = \sqrt{\frac{4222,75}{110,4}} = 6,186 \text{ (m)}$$

$$\lambda_x = \frac{b_x}{i_x} = \frac{1070}{22,15} = 48,307 \text{ (}$$

$$\lambda_y = \frac{b_y}{i_y} = \frac{510}{6,186} = 82,44$$

$$\lambda_{\max} = \max(\lambda_x, \lambda_y) = 82,44$$

$$\text{Tra bang' noi suy} \rightarrow \varphi_{\min} = 0,7039$$

$$\frac{N}{\varphi_{\min} \cdot A} \leq f \cdot \sigma_c$$

$$\rightarrow [N] \leq f \cdot \sigma_c \cdot \varphi_{\min} \cdot A$$

$$\leq 2100 \cdot 0,95 \cdot 0,7039 \cdot 110,4$$

$$\leq 155032,57 \text{ daN}$$

• Dối' kien' be' :

$$\frac{N}{A_n} \leq f \cdot \sigma_c$$

$$A_n = A - A_1 = 110,4 - 10,7 = 99,7 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow [N] \leq f \cdot \sigma_c \cdot A_n = 2100 \cdot 0,95 \cdot 99,7 = 198901,5$$

$$\text{Vậy } [N] = 155032,57 \text{ daN}$$

	200	240.
80	734	686.
90	665	612.
82,44	716,53	667,15
	703,85	
	$\Rightarrow \varphi_{\min} = 0,7038$	

* Xác định kho' năng chịu tải của 1 bu lông
 * kho' năng chịu cắt

$$[N]_{vb} = A_b \cdot f_{vb} \cdot \gamma_b \cdot n_v$$

trong đó: $A_b = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 24^2}{4} = 452 \text{ cm}^2$

$$n_v = 1 \text{ (khi để ghép chồng)}$$

Thay số ta có:

$$\rightarrow [N]_{vb} = 452 \cdot 2300 \cdot 0,9 \cdot 1 = 9350,4 \text{ (dyn)}$$

* kho' năng chịu ép mặt:

$$[N]_{cb} = d \cdot (\sum t)_{\min} \cdot f_{cb} \cdot \gamma_b$$

$$= 24 \cdot 0,6 \cdot 9350,4 \cdot 0,9 = 5119,2 \text{ (dyn)}$$

Như vậy kho' năng chịu tải của 1 bu lông là:

$$[N]_{\min} = \min([N]_{vb}; [N]_{cb}) = [N]_{cb} = 5119,2 \text{ (dyn)}$$

* Số lượng bu lông cần thiết là:

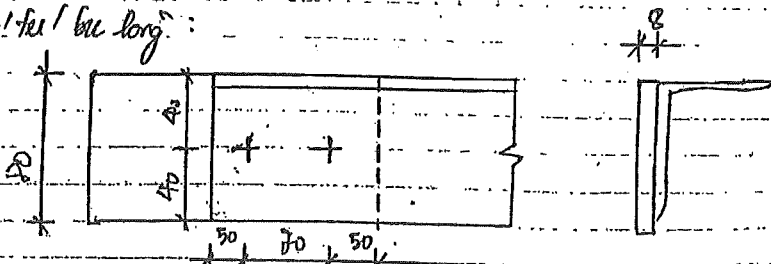
$$n \geq \frac{N}{[N]_{\min} \cdot \gamma_c} = \frac{6500}{5119,2 \cdot 1} = 1,27$$

Do liên để ghép chồng, số lượng bu lông cần thiết tăng 10%.

$$n = 1,1 \cdot 1,27 = 1,4$$

$$\text{Chọn } n = 2 \text{ cái}$$

- Bố trí bu lông:



$$1,5d = 36 \text{ mm} \leq e_1 = 40 \text{ mm} \leq 4d = 96 \text{ mm}$$

$$2d = 48 \text{ mm} \leq e_2 = 50 \text{ mm} \leq 4d = 96 \text{ mm}$$

$$2,5d = 60 \text{ mm} \leq l_1 = 70 \leq 8d = 192 \text{ mm}$$

* Kiểm tra khả năng chịu lực của thép cốt thép sau khi đổ bê tông.

$$\text{Chọn } d_1 = 27 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow A_n &= A - A_1 = t \cdot (b - m \cdot d_1) \\ &= 0,8 \cdot (8 - 9 \cdot 2,7) = 4,29 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

$$\frac{N}{A_n} \leq f \cdot \gamma_c \cdot \gamma_{b,l}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{6500}{4,29} &\leq 1533 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < 2100 \cdot 0,9 \cdot 1,1 \\ &= 2079 \text{ daN/cm}^2 \end{aligned}$$

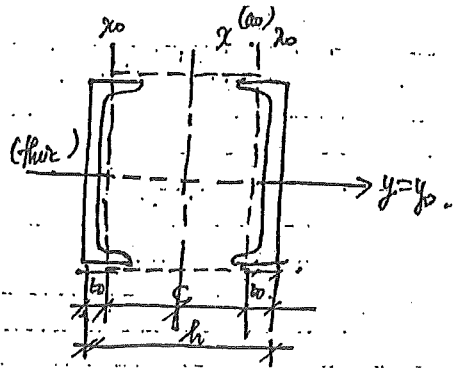
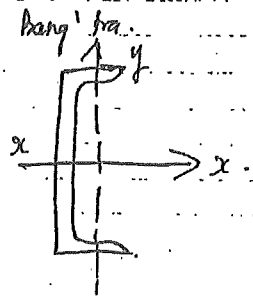
$\Rightarrow$ Beam thép cốt thép đủ BNCL sau khi đổ bê tông.

Momen quán trục \$I_x\$.

$$I_x = 2 \cdot \left(\frac{b h^3}{12} + c^2 b h \right)$$

$$= 2 \left(I_{x_0} + \frac{c^2}{4} A n^2 \right)$$

↓
bảng tra \$S_H(y)\$



→ Cột công bán' giảng $\begin{cases} n \leq \frac{1}{5} \\ n > \frac{1}{5} \end{cases}$
→ thanh giảng

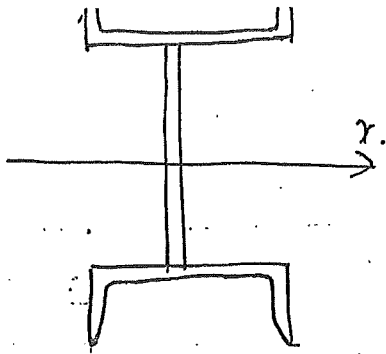
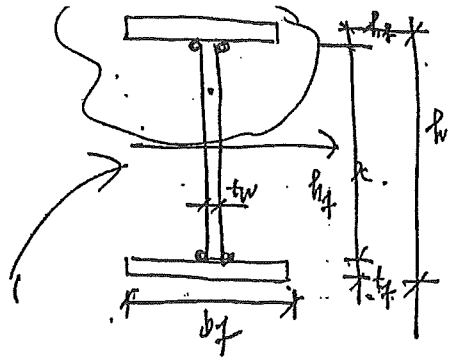
Li' thuyết: Thay đổi góc \$\theta\$ tại tâm trục của cột m?

- Góc \$\theta\$, góc' nghiêng' (của) của' thanh bưng so với' thanh' thanh' đứng' của' cột

\$\Rightarrow\$ Giải' các' cơ; không' xét' theo 2' phương' trục' trục, trục' trục
= Nếu' khi' nặng' chủ' h' của' cột' xét' theo' trục' \$\rightarrow\$ \$\theta\$ không' thay
\$[N] = \frac{N}{N^{(0)}}\$

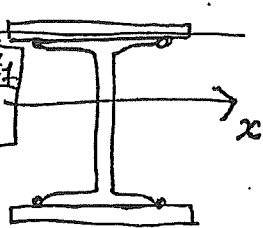
Nếu' \$[N]\$ xét' theo' trục' trục \$\rightarrow\$ \$\theta\$ thay' đổi' \$\rightarrow\$ \$N\$ thay' đổi?

\$\theta\$ tăng \$\rightarrow\$ \$\theta_1\$ giảm \$\rightarrow\$ \$h_0\$ giảm \$\rightarrow\$ lực' lực' giảm?



→ tính góc' vs trục

$$I_x = \frac{t_w h_w^3}{12} + 0 + 2 \left[\frac{b_f t_f^3}{12} + \frac{h_w + t_f}{2} \right]$$



$$I_x = \frac{t_w \cdot h_w^3}{12} + 0 + 2 \left[\frac{b_f \cdot t_f^3}{12} + \left(\frac{h_w + t_f}{2} \right)^2 \cdot b_f \cdot t_f \right] \text{ (đơn vị 4) cm}^4, \text{ mm}^4 \dots$$

(tính x trung vs x_0 của các phần)
moment of inertia tổng

$$W_x = \frac{2 I_x}{h} \text{ (đơn vị 3) cm}^3$$

moment kháng uốn

$$S_x = \underbrace{\frac{h_w}{4}}_{\text{khung}} \cdot \underbrace{\frac{h_w}{2}}_{\text{độ tích}} \cdot t_w + \frac{h_w + t_f}{2} \cdot b_f \cdot t_f$$

moment tĩnh

đơn vị 8.

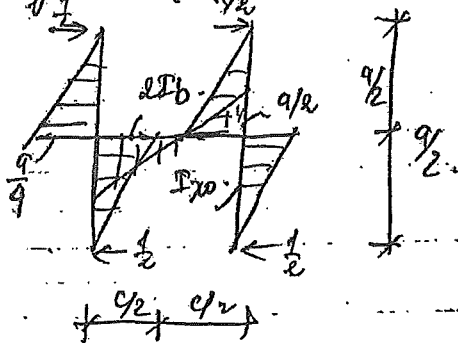
$$= \frac{h_w^2}{8} \cdot t_w + \frac{h_w + t_f}{2} \cdot b_f \cdot t_f$$

$$S_y(x) = \frac{h_w + t_f}{2} \cdot b_f \cdot t_f$$

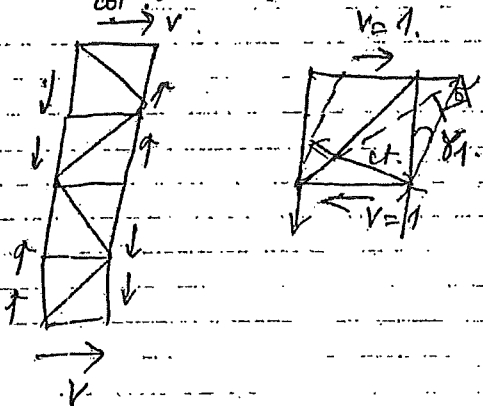
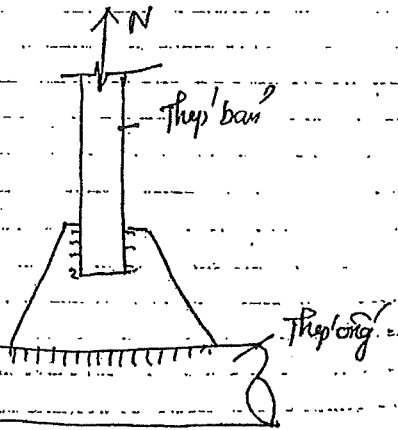
đơn vị cm⁴ / cm⁴ · cm

→ Nêu' đơn vị

Bản' gang : khi cắt xong bản gang bị uốn / dọc theo phương trục co, bị biến dạng có độ lệch như sau:



Thanh gang : khi bị uốn dọc, cắt xong thanh gang biến dạng xem như gần phẳng có các vết gấp, biến dạng đáng kể.



Câu 4

Bản' thép X có tiết diện 250x12 (mm)
Thép CT 34 $\rightarrow f = 2400 \text{ daN/cm}^2$

Lưu ý: chú ý N bằng đúng' trị CL của' bản' thép.

$\Rightarrow$ Lưu ý: kiểm tra ứng suất N xác định' thông' qua chiều rộng' bản' thép' của' bản' thép.

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Công thức xác định: } \frac{N}{A} &\leq f_{\text{thép}} \Rightarrow N \leq f_{\text{thép}} \cdot A \\ &\leq 2400 \cdot 0,9 \cdot 25 \cdot 1,2 \\ &\leq 56700 \text{ (daN)} \end{aligned}$$

Kích thước đường hàn theo kết cấu yêu cầu theo tiêu chuẩn
 bản mã và thép bản hàn kết cấu tập đúng đường hàn góc
 cần $\Rightarrow \sum l_{wt} = 2(l - 10) \text{ (mm)}$

Để dùng công thức để kiểm tra điều kiện đường hàn ta có:

$$\frac{N}{h_f \cdot \sum l_{wt}} \leq (\beta \cdot f_w)_{min} \cdot \gamma_c$$

$$\Rightarrow \sum l_{wt} \geq \frac{N}{h_f \cdot (\beta \cdot f_w)_{min} \cdot \gamma_c}$$

Chọn hàn N42, hàn tay $\Rightarrow \beta_f = 0,7; p_s = 1$
 $f_{wy} = 1800 \text{ daN/cm}^2$

$$(\beta \cdot f_w)_{min} = \min(0,7 \cdot 1800; 1 \cdot 1530)$$

$$f_{ws} = 0,45 f_u = 0,45 \cdot 3400 = 1530 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Chọn } h_f = 1,2 \cdot t_{min} = 1,2 \cdot 12 = 14,4 \Rightarrow \text{Chọn } h_f = 14 \text{ (mm)}$$

$$\text{Thay vào } 1 \Rightarrow \sum l_{wt} \geq \frac{56700}{1,4 \cdot 1260 \cdot 0,9} = 35,71 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow 2 \cdot (l_w - 10) \geq 35,71$$

$$\Rightarrow l_w - 10 \geq 17,85 \Rightarrow l_w \geq 27,85 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } l_{w1} = 29 \text{ cm}$$

Điều kiện cần tạo:

$$\begin{cases} 4h_f = 5,6 \text{ cm} \\ 4 \text{ cm} \end{cases} \leq l_w = 29 \text{ cm} \leq \begin{cases} 85 \beta_f h_f = 85 \cdot 0,7 \cdot 1,4 \\ 83,3 \text{ cm} \end{cases}$$

* Kích thước độ hàn hàn kết cấu nơi nối thành D.

Thép D hàn kết cấu nơi nối bằng độ hàn góc.

⇒ Áp dụng CT đq chân góc trục (chân lượn bên đq chân góc)

$$\frac{N}{f_y \cdot \sum l_w^{tt}} \leq (\rho \cdot f_w)_{min} \cdot \sigma_c$$

Sử dụng 2 đường chân góc:

$$\Rightarrow \sum l_w^{tt} = 2 \cdot (l_{w2} - 10) \text{ (cm)}$$

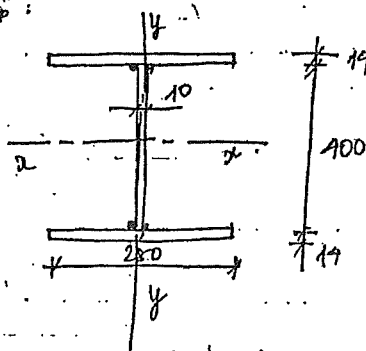
$$\Rightarrow 2 \cdot (l_{w2} - 10) > \frac{N}{f_y \cdot (\rho \cdot f_w)_{min} \cdot \sigma_c} = \frac{58700}{1.4 \cdot 1260 \cdot 99} = 35,71$$

$$\Rightarrow l_{w2} > 28,75 \Rightarrow \text{Chọn } l_{w2} = 29 \text{ (cm)}$$

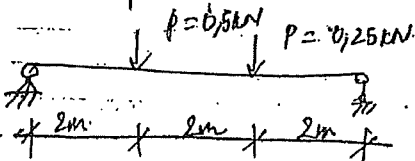
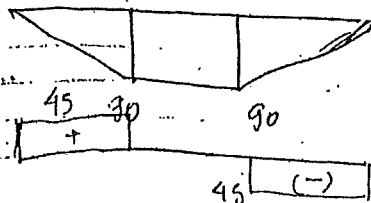
Case 5: $a=0$; $b=1$: thép CCT 34 có $f = 2100 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$

→ hàn thủ công kết dính dầm: bán kính $400 \times 10 \text{ (mm)}$
bán kính $280 \times 14 \text{ (mm)}$

Thước vẽ kết cấu:



Số tải trọng



$\frac{Q}{kN}$

$\frac{Q}{kN}$

ĐỀ 3:

Câu 1: Các yêu cầu và phương pháp thiết kế kết cấu thép.....

Tính toán theo trục thép, thép góc, thép 1: chịu lực.

Nếu kết cấu vượt qua kho nâng chịu lực hoặc không cần ở vị trí này → Kết cấu bị phá hoại.

$$N \leq S \rightarrow \text{Kho nâng chịu lực của kết cấu}$$

(N, V, M, σ , tải trọng ngang gây ra).

S: V - lực cắt.

Tính toán theo T.G.1.2: Khi vượt qua kho nâng chịu lực, kết cấu bị phá hoại (khi công suất bình thường chịu lực).

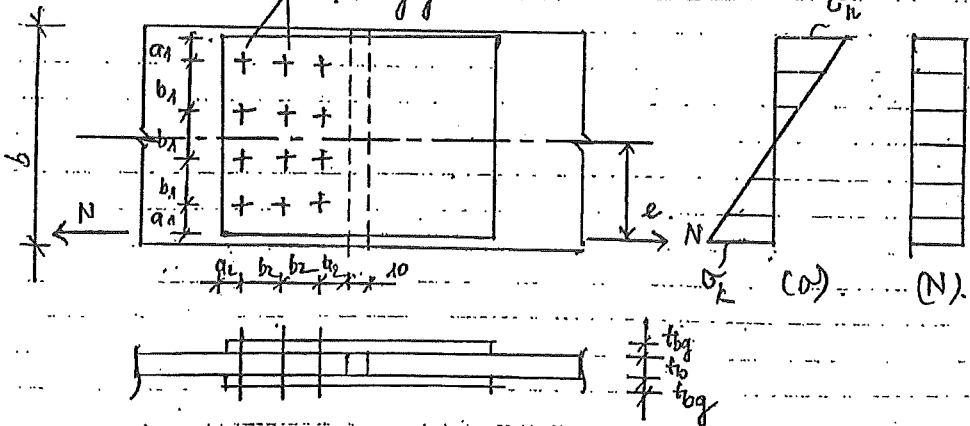
$$\Delta_{max} \leq [\Delta]$$

trong đó: Δ_{max} : độ võng, chuyển vị, biến dạng do tải trọng theo chiều dọc gây ra.

[Δ]: quy phạm quy định phụ thuộc vào nhiều loại công trình khác nhau.

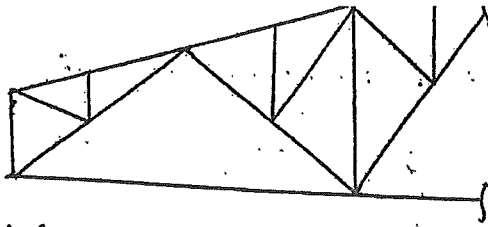
Câu 2:

Ước tính nguy hiểm nhất!



Ước tính tải trọng nguy hiểm nhất trong liên kết tải trọng là tải trọng xa trục trung tâm nhất.

Câu 3:



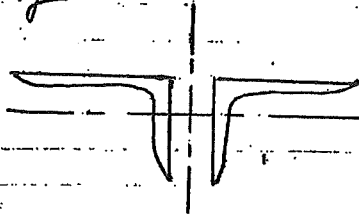
Chọn chiều dài toàn bộ ngang một phòng cửa thành nên đầu gối;

$$\begin{cases} l_x = 0,5 l \\ l_y = l \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} l_x \approx l_y \end{cases}$$

Tạo ra tiết diện cửa thành gần như tròn nên đầu gối đứng ở đầu

$$l_x \approx l_y \Leftrightarrow \frac{l_x}{i_x} = \frac{l_y}{i_y} \Leftrightarrow \frac{l_x}{l_y} = \frac{i_x}{i_y}$$

mà $l_x = 0,5 l_y$ nên chọn đứng có $i_x \approx 0,5 i_y$
 Vậy ta chọn dạng 2 thép góc vuông đều cùng ghép với nhau
 $i_x \approx 0,5 i_y$



Câu 4: $a=7, b=4$.

TT: Dầm: I22; $L=6700(mm)$, $I_1=8,60(cm^4)$, $h=2$.
 bôn thép C934

Góc?

— Thép có chiều I 22 tạo thành 2 trục song song trục I. 6 thép:

$$h=220mm$$

$$b=110mm$$

$$d=5,9mm$$

$$t=8,7mm$$

$$A=30,6cm^2$$

$$I_x=2550cm^4$$

$$i_x=23,2cm$$

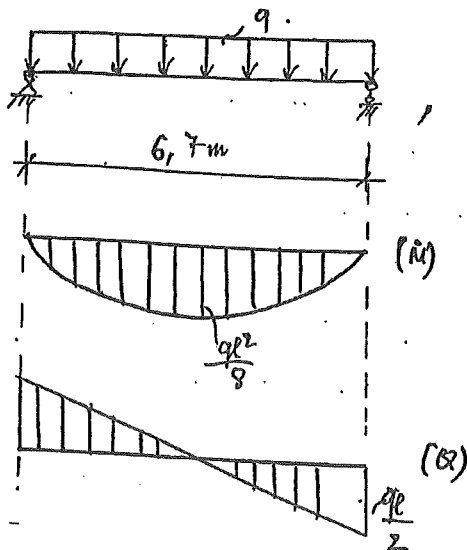
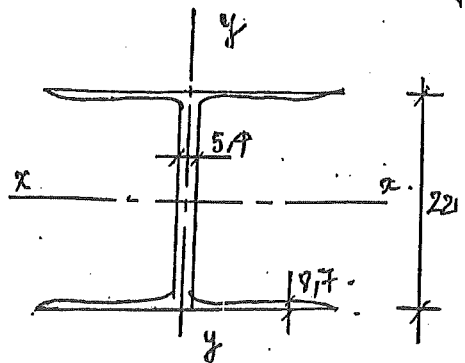
$$l_x=9,13cm$$

$$I_y=157cm^4$$

$$i_y=28,6cm$$

$$l_y=2,27$$

$$S_x=131cm^3$$



Thép COT 34 có $t_{max} = 8,7 \text{ mm} < 20 \text{ mm}$, tra bảng tính theo P. 1.
 $\sigma_f = 2100 \text{ daN/cm}^2$, $\sigma_u = 3400 \text{ daN/cm}^2$

$$\rightarrow f_v = 0,58 f = 0,58 \cdot 2100 = 1200 \text{ daN/cm}^2$$

- Xác định tải trọng phân bố để thép không chịu được theo các chế độ:

+ Kiểm soát dẻo thép, thép chịu theo trục ngang cũng

$$\sigma_x = \frac{M_{max}}{W_{nx}} \leq f \cdot \sigma_c$$

$$\Leftrightarrow \frac{q^H \cdot 670^2}{8 \cdot 232} \leq 2100 \cdot 1 \Rightarrow q^H \leq 8,68 \text{ (daN)}$$

+ Kiểm soát trượt thép, thép chịu theo trục dọc:

$$\tau = \frac{V_{max} \cdot S_x}{I_x \cdot t_w} \leq f_v \cdot \sigma_c$$

$$\Leftrightarrow \frac{q^V \cdot 670 \cdot 131}{2550 \cdot 0,54} \leq 1200 \cdot 1 \Rightarrow q^V \leq 87,65 \text{ daN}$$

$$\Rightarrow q_{max} = \min \{ q^H, q^V \} = q^H = 8,68 \text{ daN}$$

- Với 2 thanh có trục song song:

$$l_0 = \frac{l}{3} = \frac{670}{3}$$

→ tính tra diện bề mặt tổng thể:

$$\text{col. } N = \frac{q_{\text{tr}}}{8} = 2,68 \cdot \frac{670^2}{8} = 487.056,5 \text{ daN.cm}$$

$$\text{ta có: } \alpha = 1,54 \cdot \frac{I_t}{I_y} \left(\frac{b_0}{b} \right)^2$$

$$= 1,54 \cdot \frac{8,6}{157} \left(\frac{670}{3.22} \right)^2 = 8,69$$

$$\psi = 2,25 + 0,07 \alpha$$

$$= 2,25 + 0,07 \cdot 8,69 = 2,86$$

$$\varphi_1 = \psi \cdot \frac{I_y}{I_x} \cdot \left(\frac{b_0}{b} \right)^2 \cdot \frac{E}{f} = 2,86 \cdot \frac{157}{2530} \cdot \left(\frac{22}{670} \right)^2 \cdot \frac{2.06 \cdot 10^6}{2.100}$$

$$= 1,67$$

$$\rightarrow \varphi_1 = 1,67 > 0,85$$

$$\rightarrow \varphi_b = 0,68 + 0,21 \cdot 1,67 = 1$$

$$\rightarrow \frac{N}{\varphi_b \cdot W_x} \leq f_c \Leftrightarrow \frac{48056,5}{1.232} = 2099,38 < 2100,1 = 2100 \text{ daN/cm}^2$$

→ đảm bảo ổn định tổng thể!

Case 5: Tính tải bề mặt: $a = 7, b = 4$

Thép góc L = 80 x 80 x 6, $d = 24 \text{ mm}$, B = 6.6

$\gamma_b = 0,9$; $\gamma_c = 1$; $\gamma_{sp} = 1,1$

$N = 65 \text{ kN}$, bản thép 300 x 80 x 8, C234

Thép C234, col. $t_{\text{max}} = 8 \text{ mm}$ < 20 mm tra bảng PL I 1 col.

$f = 2100 \text{ daN/cm}^2$ $f_u = 3400 \text{ daN/cm}^2$

— thuộc cấp độ bền 6.6 tra bảng phụ lục D 10 col.

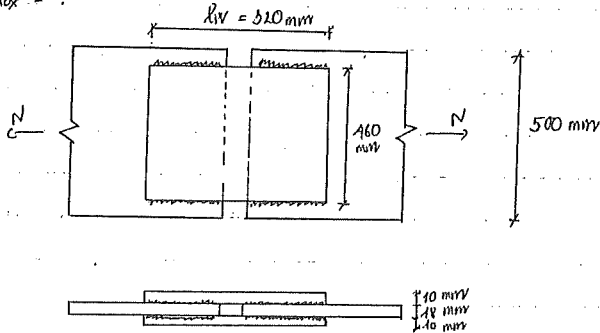
$f_{rb} = 2300 \text{ daN/cm}^2$

— thuộc thép 1, thép C234 col. $f_u = 3400 \text{ daN/cm}^2$ tra bảng phụ lục D 11 $\rightarrow f_{cb} = 3950 \text{ daN/cm}^2$



Bài 18.101

Câu 3.

a) Bối thép hàn ghép: $b = 500 \text{ mm}$ $t = 18 \text{ mm}$ $b_g = 160 \text{ mm}$ $t_g = 10 \text{ mm}$ $R_{f1} = 100 \text{ MPa}$ $R_{f1}^{th} = 320 \text{ MPa}$ Thép C23A, N46, hàn tay, $\gamma_c = 1$ $[N]_{max} = ?$ Thép C23A có: $f_u = 3700 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$ $\Rightarrow f_{w1} = 0,45 f_u = 1530 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$ $f = 2100 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$ Que hàn N46 có $f_{w1} = 2000 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$ Hàn tay, kiểm tra bằng mắt thường $\rightarrow \beta_f = 0,7, \beta_s = 1$

Bà có:

$$\beta_f \cdot f_{w1} = 0,7 \cdot 2000 = 1400 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\beta_s \cdot f_{w1} = 1 \cdot 1530 = 1530 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow (\beta \cdot f_w)_{\min} = \min(\beta_f \cdot f_{w1}; \beta_s \cdot f_{w1}) = 1400 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

Bà lại có:

$$l_w^{th} = 320 \text{ mm}$$

$$\rightarrow l_w^{thoan} = 320 - 10 = 310 \text{ mm}$$

do $(\beta \cdot f_w)_{\min} = \beta_f \cdot f_{w1} = 1400 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$ tức là diện tích tiết diện thép toàn là tiết diện 1 đi qua đường hàn nên ta có:

$$\frac{N}{\beta_f \cdot \beta_s \cdot \Sigma l_w} \leq f_{w1} \cdot \gamma_c$$



$$\Rightarrow N \leq f_{wf} \cdot \gamma_c \cdot \beta_f \cdot h_f \cdot \Sigma l_w$$

$$\Rightarrow N_{\max} = f_{wf} \cdot \gamma_c \cdot \beta_f \cdot h_f \cdot \Sigma l_w$$

$$= 2000 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 1,2 \cdot 3,1$$

$$= 52080 \text{ (daN)}$$

Câu 4.

$d_b = 180 \text{ mm}$; $t_b = 8 \text{ mm}$; $a = 1000 \text{ mm}$; $h = 550 \text{ mm}$.
 Nhấn đúng tâm. $N = 600 \text{ kN}$; $\varphi = 0,9$

Thép C238 , $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ daN/cm}^2$. $\gamma_c = 1$

< Hình vẽ theo đề bài >

- Lực cắt quy ước:

$$V_f = 7,15 \cdot \left(2330 - \frac{E}{f} \right) \cdot \frac{N}{\varphi} \cdot 10^{-6} \text{ daN}$$

Thép C238 có: $f = 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow V_f = 7,15 \cdot \left(2330 - \frac{2,1 \cdot 10^6}{2300} \right) \cdot \frac{600 \cdot 10^3}{0,9} \cdot 10^{-6}$$

$$= 759,84$$

- Lực cắt quy ước tại trung tâm một mắt lồng của cột là:

$$V_s = n_r \cdot V_f \quad (n_r = 0,5 \text{ vì là cột lồng}$$

$$= 0,5 \cdot 759,84 \quad \text{ở nhánh})$$

$$= 379,92$$

- Moment uốn lớn nhất trong bản giằng

$$M_b = \frac{\alpha V_s}{2} \cdot \frac{a}{2} = \frac{V_s \cdot a}{2}$$

$$= \frac{379,92 \cdot 100}{2} = 18996$$

- Lực cắt trong bản giằng:

$$T_b = \frac{M_b}{c/2} = \frac{V_s \cdot a}{2} \cdot \frac{2}{c} = \frac{V_s \cdot a}{c}$$



Chọn số:

$$c = h - \alpha z_0$$

Giá thiết đặt mảnh theo phương trục thép là $\lambda_{yt} = 60$

Chọn bảng hệ số φ ở phần phụ lục theo $\lambda_{yt} = 60$ và $f = 23 \text{ kN/cm}^2$

$$\Rightarrow \varphi_y = 0,8105$$

$$\Rightarrow A_{\text{et}} = \frac{N}{\alpha \varphi_y \cdot f \cdot \gamma_c} = \frac{600 \cdot 10^2}{2 \cdot 0,8105 \cdot 23000 \cdot 1} = 16,093 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow z_0 = 1,87 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow c = 550 - \alpha \cdot 1,87 \cdot 10^4 = 512,6 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \gamma_b = \frac{\gamma_s \cdot q}{c} = \frac{379,92 \cdot 100}{512,6 \cdot 10^1} = 741,16 \text{ (daN)}$$

- Kiểm tra biến dạng theo điều kiện bền

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{M_b}{W}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_b}{A_b}\right)^2} \leq f \cdot \gamma_c$$

$$W = \frac{t \cdot b^2}{6} = \frac{8 \cdot 180^2}{6} = 43200 \text{ (mm}^3\text{)} = 43,2 \text{ cm}^3$$

$$A_b = t \cdot b = 8 \cdot 180 = 1440 \text{ (mm}^2\text{)} = 14,4 \text{ cm}^2$$

$$\gamma_c = 1 \quad ; \quad f = 230 \text{ (N/mm}^2\text{)} = 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \sigma = 142,72 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < f \cdot \gamma_c = 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ Biến dạng dư bền.

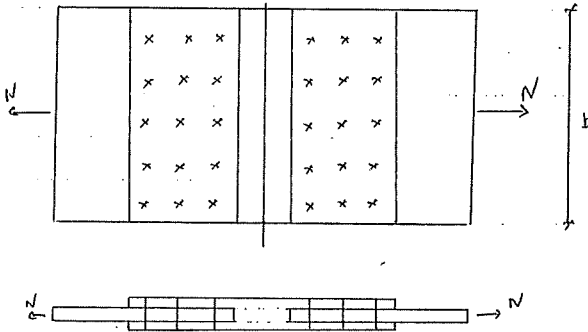
Đề 10a.Câu 3

Kiểm tra liên kết bu lông: Liên kết sd bu lông ở cấp độ bền 5.8 có $d = 20 \text{ mm}$, đường kính lỗ $d_1 = 22 \text{ mm}$.

Phương pháp, $\gamma_c = 1$, $\gamma_b = 0,9$, $\gamma_{bf} = 1,1$.

$$b = 450 \text{ mm} \quad t = 14 \text{ mm} \quad l_{bg} = 450 \text{ mm} \quad N = 970 \text{ kN}$$

$$b_{tg} = 450 \text{ mm} \quad t_{tg} = 8 \text{ mm} \quad a_1 = 50 \text{ mm} \quad a_2 = 50 \text{ mm}$$



- Cấp độ bền 5.8 $\Rightarrow$ tra bảng 1.10 ta có:

$$f_{vb} = 200 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$f_{cb} = 465 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Ta có:

$$\begin{aligned} [N_{cb}] &= f_{cb} \cdot \gamma_b \cdot d \cdot \sum t_{min} \\ &= 465 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 14 = 117180 \text{ (N)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [N_{vb}] &= f_{vb} \cdot \gamma_b \cdot A \cdot n_v \\ &= 200 \cdot 0,9 \cdot \frac{\pi \cdot 20^2}{4} \cdot 2 = 113040 \text{ (N)} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow [N]_{minb} = 113040 \text{ (N)} \approx 113 \text{ (kN)}$$

$$n \geq \frac{N}{[N]_{minb} \cdot \gamma_c} = \frac{970}{113 \cdot 1} = 8,58$$



Vậy $n = 15$ đủ điều kiện.

- Kiểm tra bán ghép

$$\Sigma A_{bg} = \alpha \cdot 450 \cdot 8 = 4200 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$A_{bt} = 450 \cdot 14 = 6300 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$\Rightarrow \Sigma A_{bg} > A_{bt} \Rightarrow$ bán ghép đủ điều kiện.

- Kiểm tra tiết diện giảm yếu

$$\frac{N}{A_n} < f_y \cdot \gamma_{bt} \cdot \gamma_c$$

$$A_n = A - m \cdot d_{\text{gỗ}} \cdot t$$

$$= 6300 - 5 \cdot 22 \cdot 14 = 4760 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$\text{Có } \frac{N}{A_n} = \frac{970 \cdot 10^3}{4760} = 2039,68 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$f_y \cdot \gamma_{bt} \cdot \gamma_c = 2300 \cdot 1,1 \cdot 1 = 2530 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ thỏa mãn điều kiện

Vậy bán ghép đủ điều kiện.

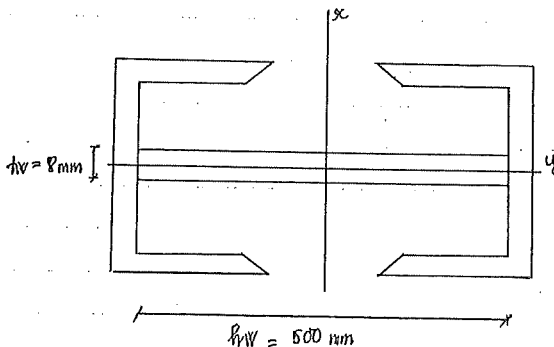
Câu 4.

Chọn đúng tâm, cột thép tổ hợp hình chữ X

Bán kính: $r_{xy} = 500 \text{ mm}$; $t_w = 8 \text{ mm}$

$h_x = 10 \text{ m}$, $h_y = 5 \text{ m}$,

Phương thức: $\gamma_c = 1$





Bảng kết cấu dầm [20]

+ Khả năng chịu lực [N] đứng trên

+ Điều kiện bền.

$$[N]_b = A_n \cdot f \cdot \gamma_c$$

+ Điều kiện ổn định tổng thể

$$[N]_q = P_{min} \cdot A \cdot f \cdot \gamma_c$$

- Diện tích tiết diện thực

$$A_n = \alpha \cdot A_{L20} + t_w \cdot h_w$$

$$= \alpha \cdot 23,4 + 0,8 \cdot 50$$

$$= 86,8 \text{ cm}^2$$

Thép C235 có: $f = 23500 \text{ daN/cm}^2$ ($t \leq 20$)

$$\rightarrow [N]_b = A_n \cdot f \cdot \gamma_c$$

$$= 86,8 \cdot 23500 \cdot 1 = 199690 \text{ daN}$$

- Diện tích tiết diện nguyên $A = A_n = 86,8 \text{ cm}^2$

$$P_{min} \in \lambda_{max} = \max \{ \lambda_x; \lambda_y \}$$

$$\lambda_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}}$$

$$\lambda_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$$

$$I_x = \alpha \cdot (I_{x0} + C^2 \cdot \frac{Af}{4}) + \frac{t_w \cdot h_w^3}{12}$$

$$I_y = \alpha \cdot I_{y0} + \frac{h_w \cdot t_w^3}{12}$$

$$C = h - \alpha \cdot z_0 = (h_w + 2 \cdot d_{L20}) - \alpha \cdot z_{0L20}$$

$$= (50 + 2 \cdot 0,52) - \alpha \cdot 207$$

$$= 46,9 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow I_x = \alpha \cdot \left(113 + 46,9^2 \cdot \frac{23,4}{4} \right) + \frac{0,8 \cdot 50^3}{12} = 34294,8 \text{ cm}^4$$

$$I_y = \alpha \cdot 1520 + \frac{50 \cdot 0,8^3}{12} = 3042,1 \text{ cm}^4$$



$$\Rightarrow \begin{cases} i_x = \sqrt{\frac{I_{xc}}{A}} = \sqrt{\frac{34294,8}{86,8}} = 19,88 \text{ cm} \\ i_y = \sqrt{\frac{I_{yc}}{A}} = \sqrt{\frac{30431}{86,8}} = 5,92 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{10 \cdot 10^2}{19,88} = 50,5 \\ \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{500}{5,92} = 84,5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = \lambda_y = 84,5 < [\lambda] = 120$$

Được chấp nhận, $f = 2300 \text{ daN/cm}^2$

Đưa bảng phụ lục nội suy ta được: $\varphi_{\min} = 0,6653$

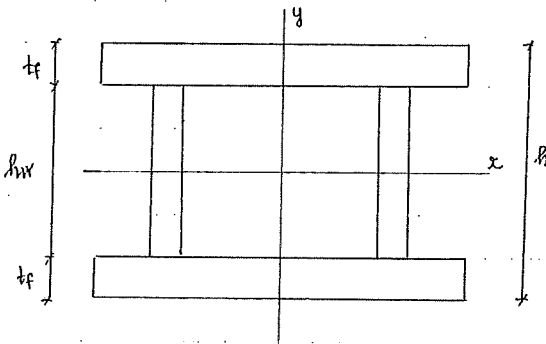
$$\begin{aligned} \Rightarrow [N] \varphi &= \varphi_{\min} \cdot A \cdot \gamma_c \cdot f \\ &= 0,6653 \cdot 86,8 \cdot 1 \cdot 2300 \\ &= 132820,49 \text{ (daN)} \end{aligned}$$

Đề 103.Câu 3.

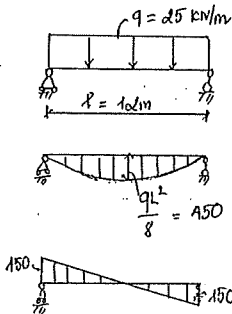
Giống câu 3 đề 102.

Câu 4.

Dẫn đề 2. Tiết diện梁 cánh: $400 \times 102 \text{ mm}$,梁 bụng: $400 \times 6 \text{ mm}$.
 Khoảng cách梁 bụng $\rightarrow$ mép ngoài dầm: 100 mm . Klc梁 bụng: 188 mm . Vết
 nhịp 1em, tải trọng pbs đều $q = 25 \text{ kN/m}$. CCT34, $\gamma_c = 1$.



Biểu đồ:



$$\left(\frac{\text{M}}{\text{kNm}} \right)$$

$$\left(\frac{\text{Q}}{\text{kN}} \right)$$

Phép cộng có:

$$f_u = 3400 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$f = 2100 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\rightarrow f_v = 0,58 \cdot f = 1200 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

* Lấy tính hình học của tiết diện:

- Moment quán tính của tiết diện so với trục x.

$$I_x = \alpha \cdot \frac{b_w \cdot h_w^3}{12} + \alpha \cdot \left[\frac{b_f \cdot t_f^3}{12} + b_f \cdot t_f \cdot \left(\frac{h_w + t_f}{2} \right)^2 \right]$$

$$= \alpha \cdot \frac{0,6 \cdot 40^3}{12} + \alpha \cdot \left[\frac{40 \cdot 102^3}{12} + 40 \cdot 102 \cdot \left(\frac{40 + 102}{2} \right)^2 \right] = 47150,08 \text{ (cm}^4\text{)}$$



- Moment kháng uốn của tiết diện so với trục x.

$$W_x = \frac{\alpha I_x}{h} = \frac{\alpha \cdot 17150,08}{10 + 1,02 \cdot 2} = 2224,06 \text{ cm}^3$$

- Moment kháng uốn của tiết diện dầm so với trục x.

$$\begin{aligned} S_x &= \alpha \cdot t_w \cdot \frac{h_{tw}^3}{8} + t_f \cdot b_f \cdot \frac{t_f + h_{tw}}{2} \\ &= \alpha \cdot 0,6 \cdot \frac{40^3}{8} + 40 \cdot 1,2 \cdot \frac{40 + 1,02}{2} = 1228,8 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

- Kiểm tra cường độ:

$$M_{\max} (V_{\max} = 0) = \frac{q l^4}{8} = 150 \text{ kN.m} = 150 \cdot 10^4 \text{ (daN.cm)}$$

$$V_{\max} (M_{\max} = 0) = \frac{q l}{2} = 150 \text{ kN} = 150 \cdot 10^2 \text{ daN}$$

→ Ứng suất pháp lớn nhất tại tiết diện thơng ngang cũng của tiết diện này

$$\sigma_x = \frac{M_{\max}}{W_x} < f_{yk}$$

$$\frac{M_{\max}}{W_x} = \frac{150 \cdot 10^4}{2224,06} = 2025,3 \text{ (daN/cm}^2\text{)} \quad \left. \vphantom{\frac{M_{\max}}{W_x}} \right\} \rightarrow \text{thỏa mãn điều kiện}$$

$$f_{yk} = 2100 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma = \frac{V_{\max} \cdot S_x}{I_x \cdot t_w} < f_{vk}$$

$$\frac{V_{\max} \cdot S_x}{I_x \cdot t_w} = \frac{150 \cdot 10^2 \cdot 1228,8}{17150,08 \cdot 0,6} = 651,5 \text{ (daN/cm}^2\text{)} \quad \left. \vphantom{\frac{V_{\max} \cdot S_x}{I_x \cdot t_w}} \right\} \rightarrow \text{thỏa mãn điều kiện}$$

$$f_{vk} = 1200 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

Vậy ...

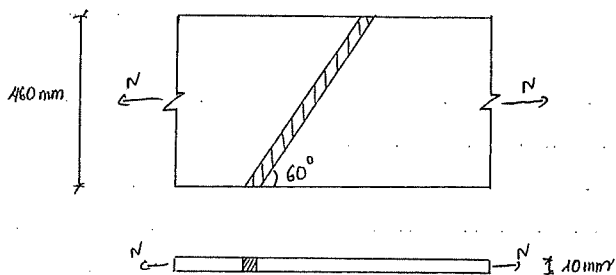


Bài 105

Câu 3

α bản ghép: $460 \times 10 \text{ mm}$, đường hàn nối đầu nên góc $\alpha = 60^\circ$.

Thép CCT34, N_{A6} , hàn tay, $k = 1$.



Thép CCT34 có: $f_u = 3400 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$

$f = 2100 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$

$\rightarrow f_{ws} = 0,45 \cdot f_u = 0,45 \cdot 3400 = 1530 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$

Que hàn N_{A6} có: $f_{wf} = 2000 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$

Hàn tay, kiểm tra mặt bụng $\rightarrow \beta_f = 0,7$; $\beta_s = 1$.

$$l_{wv} = \frac{b}{\sin \alpha} - a t = \frac{460}{\sin 60^\circ} - 2 \cdot 10 = 511,16 \text{ mm}$$

Kiểm tra bên

$$\sigma = \frac{N \cdot \sin \alpha}{t \cdot l_{wv}} \leq f_{wf} \cdot k$$

$$\rightarrow N \leq \frac{t \cdot f_{wf} \cdot k \cdot \left(\frac{b}{\sin \alpha} - a t \right)}{\sin \alpha} = 1053,577 \text{ daN}$$

$$\sigma_w = \frac{N \cdot \cos \alpha}{t \cdot l_{wv}} \leq f_{wv} \cdot k$$

$$\rightarrow N \leq \frac{t \cdot f_{wv} \cdot k \cdot \left(\frac{b}{\sin \alpha} - a t \right)}{\cos \alpha} = 124519,1 \text{ daN}$$

Vậy $N = 124519,1 \text{ daN}$



Câu 4.

$$P = 300 \text{ kN} \quad \text{CCT38} \quad \gamma_c = 0,9 \quad \gamma_n = 1,08 \quad E = 21.10^6 \text{ daN/cm}^2$$

$$R = 600 \text{ mm} \quad b_f = 200 \text{ mm} \quad t_w = 8 \text{ mm} \quad t_s = 10 \text{ mm}$$

$$t_f = 10 \text{ mm} \quad b_{os} = 85 \text{ mm} \quad C_0 = 200 \text{ mm}$$

< Hình vẽ theo đề bài >

$$\text{Theo CCT38 có: } f = 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)} \quad (t \leq 20)$$

$$f_u = 3800 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\rightarrow f_c = \frac{f_u}{\gamma_n} = \frac{3800}{1,08} = 3518,52 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra điều kiện ép mặt từ đầu của sườn dầm.

$$\frac{P}{A_s} \leq f_c \cdot \gamma_c$$

$$A_s = 2 \cdot (b_{os} - 20) \cdot t_s$$

$$= 2 \cdot (85 - 20) \cdot 10 = 1300 \text{ (mm}^2\text{)} = 13 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \frac{P}{A_s} = \frac{300}{13} = 230,769 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$f_c \cdot \gamma_c = 3518,52 \cdot 0,9 = 3166,668 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \frac{P}{A_s} \leq f_c \cdot \gamma_c \Rightarrow \text{thỏa mãn điều kiện ép mặt từ đầu của sườn dầm.}$$

- Kiểm tra ổn định của sườn dầm quanh trục y.

$$\frac{P}{\varphi_y \cdot A} \leq f \cdot \gamma_c$$

$$A = 2 \cdot b_{os} \cdot t_s \cdot (C_0 + t_s + C_1) \cdot t_w$$

$$C_1 = 0,65 \cdot t_w \cdot \sqrt{\frac{E}{f}}$$

$$= 0,65 \cdot 0,8 \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{2300}} = 15,71 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow C_1 < C_0 = 200 \text{ mm}$$

$$\text{Chọn } C_0 = C_1 = 15,7 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow A = 2 \cdot 8,5 \cdot 2 \cdot (15,7 + 1 + 15,7) \cdot 0,8 = 440,64 \text{ (cm}^2\text{)}$$

q_y phụ thuộc vào độ mạnh của λ_y

$$\lambda_y = \frac{h_{yw}}{i_y} \quad i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$$

$$\begin{aligned} I_y &= \frac{(C_1 + t_s + C_2) \cdot t_w^3}{12} + \alpha \cdot \left[\frac{k \cdot b_{os}^3}{12} + b_{os} \cdot t_s \cdot \left(\frac{b_{os} + t_s}{2} \right)^2 \right] \\ &= \frac{(15,7 \cdot 2 + 1) \cdot 0,8^3}{12} + \alpha \cdot \left[\frac{1 \cdot 8,5^3}{12} + 8,5 \cdot 1 \cdot \left(\frac{8,5 + 1}{2} \right)^2 \right] \\ &= 487,299 \text{ (cm}^4\text{)} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{487,299}{440,64}} = 1,05 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \lambda_y = \frac{h_{yw}^{tt}}{i_y} = \frac{h_{yw} - 2t_s}{i_y} = \frac{60 - 2 \cdot 1}{1,05} = 55,238$$

$$\Rightarrow \varphi_y = 0,0844$$

$$\Rightarrow \frac{P}{\varphi_y \cdot A} = \frac{3000}{0,0844 \cdot 440,64} = 80,66$$

$$f \cdot \gamma_c = 2500 \cdot 0,9 = 2070 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

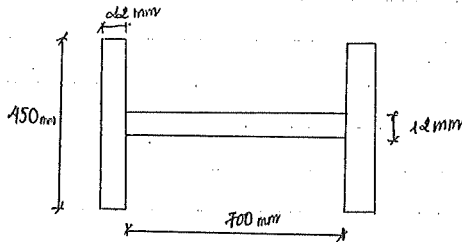
$$\Rightarrow \frac{P}{\varphi_y \cdot A} < f \cdot \gamma_c \Rightarrow \text{thỏa mãn điều kiện ổn định tải dọc}$$

ĐỀ 106.Câu 3Thiết diện như I, lực nén dọc $N = 1250 \text{ kN}$, $M_x = 100 \text{ kN.m}$.

$$b_f = 450 \text{ mm}; t_f = 22 \text{ mm}$$

$$h_w = 700 \text{ mm}; t_w = 12 \text{ mm}$$

Thép COT 34, đường hàn thép đầu gối dùng bản lót.

Hàn hồ quang điện, N_{42} , $V_c = 1$.Thép COT 34 có: $f_u = 3400 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$

$$f = 2100 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\rightarrow f_{w8} = 0,45 \cdot f_u = 0,45 \cdot 3400 = 1530 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

Que hàn N42 có: $f_{wf} = 1800 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$ Hàn hồ quang điện: $\beta_f = 1,1$ $\beta_s = 1,15$

$$\rightarrow \beta_f \cdot f_{wf} = 1,1 \cdot 1800 = 1980 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\beta_s \cdot f_{w8} = 1,15 \cdot 1530 = 1759,5 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow (\beta \cdot f_w)_{\min} = 1759,5 \text{ daN/cm}^2$$

Chọn $a_f = 14 \text{ (mm)}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \sum l_w &= (2 \cdot 40 - 2 \cdot 2 \cdot 1,2) + (45 \cdot 2 - 2 \cdot 2 \cdot 22) + (18,75 \cdot 4 - 4 \cdot 2 \cdot 22) \\ &= 273,8 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow W_{wf} = \left(\beta_f \cdot \beta_f \cdot \frac{\sum l_w^2}{6} \right) = 1,1 \cdot 1,1 \cdot \frac{273,8^2}{6} = 19241,39 \text{ cm}^3$$

$$W_{ws} = \beta_s \cdot \beta_f \cdot \frac{\sum l_w^2}{6} = 1,15 \cdot 1,1 \cdot \frac{273,8^2}{6} = 20115,99 \text{ cm}^3$$



Kiểm tra điều kiện

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{N}{\beta_s \cdot b_f \cdot h_w} \leq f_{wf} \cdot \gamma_c \\ \frac{M}{W_{wf}} < f_{wf} \cdot \gamma_c \\ \frac{M}{W_{wc}} < f_{wc} \cdot \gamma_c \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{1250 \cdot 10^2}{115 \cdot 14 \cdot 273,8} = 964,12 \leq 1800 \text{ (tn')} \\ \frac{400 \cdot 10^9}{19841,89} = 207,88 < 1800 \text{ (tn')} \\ \frac{400 \cdot 10^4}{20115,99} = 198,85 < 1530 \text{ (tn')} \end{array} \right.$$

Vậy梁 kết đủ điều kiện.

Câu 4.Dầm I đối xứng : $b_f = 350 \text{ mm}$; $t_f = 16 \text{ mm}$, $V_{\max} = 500 \text{ kN}$ $h_{\max} = 1000 \text{ mm}$, $h_{\min} = 750 \text{ mm}$. Pháp OCTB, $\gamma_c = 1$, $M_{\max} = ?$ Pháp OCTB có : $f_u = 3800 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$

$$f = 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\rightarrow f_v = 0,58 \cdot f = 0,58 \cdot 2300 = 1334 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

* Chọn kích thước tiết diện sơ bộ

- Chọn chiều cao sơ bộ : h_w

$$h_w \text{ thỏa mãn điều kiện : } \left\{ \begin{array}{l} h_{\min} \leq h_w \leq h_{\max} \\ h_w = (0,8 \div 1,2) h_{\text{tổng}} \end{array} \right.$$

$$\rightarrow \text{Chọn } h = 750 \text{ (mm)} \Rightarrow h_w = 750 - 2 \cdot t_f \\ = 750 - 2 \cdot 16 = 718 \text{ mm}$$

- Chọn chiều dày sơ bộ : t_w

$$t_w = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{\max}}{h_w \cdot f_v \cdot \gamma_c} = \frac{3}{2} \cdot \frac{500 \cdot 10^4}{718 \cdot 1334 \cdot 1} = 0,78 \text{ cm} = 7,8 \text{ mm}$$

$$\text{Chọn } t_w = 7,8 \text{ mm}$$

* Kiểm tra t_w

- Đảm bảo điều kiện ổn định cục bộ

$$t_w \geq \frac{h_w}{5,5} \sqrt{\frac{f}{E}}$$



$$\Rightarrow t_w \geq \frac{71,8}{5,5} \sqrt{\frac{2300}{0,1 \cdot 10^6}} = 0,43 \text{ mm} \approx 43 \text{ cm}$$

→ thỏa mãn điều kiện.

x Xác định khả năng chịu M_{max} của tiết diện dầm đỡ đơn.

$$\frac{M}{W_{nx}} \leq f \cdot \gamma_c$$

$$\Rightarrow M_{max} = W_{nx} \cdot f \cdot \gamma_c$$

$$W_{nx} = \frac{\alpha I_x}{h} = \frac{2 \cdot 174 \, 935,078}{75} = 4664,935$$

$$\begin{aligned} I_x &= I_w + I_f = \frac{t_w \cdot h_w^3}{12} + \alpha \cdot \left(\frac{b_f \cdot t_f^3}{12} + b_f \cdot t_f \cdot \frac{h_{fk}^2}{4} \right) \\ &= \frac{0,78 \cdot 73,8^3}{12} + \alpha \cdot \left(\frac{35 \cdot 16^3}{12} + 35 \cdot 16 \cdot \frac{73,4^2}{4} \right) \\ &= 174 \, 935,078 \end{aligned}$$

$$h_{fk} = h_w + t_f$$

$$= 73,8 + 16 = 89,4$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow M_{max} &= 4664,935 \cdot 2300 \cdot 1 = 10729350,5 \text{ (daN.cm)} \\ &= 107293,505 \text{ (daN.m)} \end{aligned}$$

