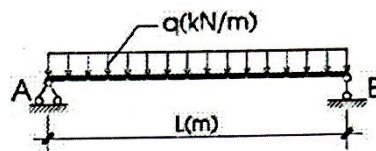


Phần 1: Kết Cấu Bê tông Cốt Thép (BTCT)

Câu 1: (3.0 điểm)

Cho sơ đồ tính một dầm đơn giản (Hình 1) với nhịp $L=3.5m$ chịu tổng tải trọng tính toán $q=25kN/m$, tiết diện dầm hình chữ nhật $(b \times h)=(200 \times 350)mm$.



Hình 1.

Dầm bằng BTCT với Cấp độ bền chịu nén B15, hệ số điều kiện làm việc $\gamma_b = 0.9$. Cốt thép dọc là thép thanh loại CB300-V.

- (a) Tính toán diện tích cốt thép dọc (A_s) cho dầm tại vị trí chịu momen lớn nhất.
- (b) Chọn, bố trí cốt thép dọc và kiểm tra các điều kiện về a_{d1} (đã giả thiết), hàm lượng cốt thép dọc của dầm.

Câu 2: (1.5đ)

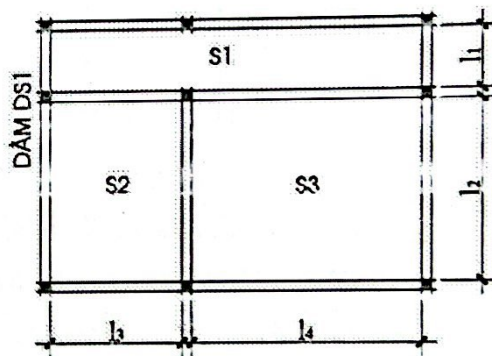
Cho mặt bằng hệ kết cấu dầm sàn BTCT (Hình 2) với các dữ liệu sau: - Chiều dài nhịp:

$l_1=1.0(m)$; $l_2=4.0(m)$; $l_3=3(m)$; $l_4=5(m)$;

- Tải trọng tiêu chuẩn:

+ Tĩnh tải: $g_0=400 daN/m^2$

+ Hoạt tải: $q_c=300 daN/m^2$



Hình 2.

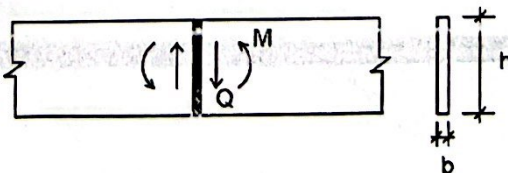
Yêu cầu: (a) Vẽ mặt bằng diện truyền tải trọng từ ô sàn S1, S2, S3 vào các dầm.

(b) Vẽ sơ đồ tính dầm DS1 với tổng tải trọng tính toán tác dụng.

Phần 2: Kết Cấu Thép (KCT)

Câu 3: (2.0 điểm)

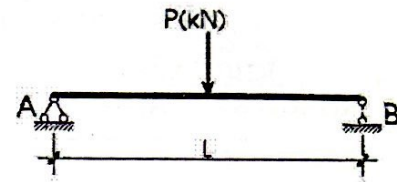
Hàn đối đầu hai bản thép mác CCT34 (Hình 3) có tiết diện $h=300mm$, $b=6mm$. Tại vị trí hàn có nội lực gồm mô-men uốn $M=10kNm$, lực cắt $Q=150kN$. Cho biết: hàn tay với que hàn N42, phương pháp kiểm tra thông thường, hệ số điều kiện làm việc $\gamma_c = 1$, cường độ tính toán thép CCT34 $f=210MPa$. Yêu cầu kiểm tra điều kiện cường độ đường hàn.



Hình 3. Mối nối đường hàn đối đầu.

Câu 4: (1.5 điểm)

Cho một dầm phụ đơn giản (Hình 4) bằng thép mác CCT38, tiết diện chữ I định hình. Nhịp dầm $L=5$ m, chịu tổng tải trọng tiêu chuẩn $P=50$ kN; hệ số độ tin cậy của tải trọng $\gamma_P=1,15$. Biết hệ số điều kiện làm việc $\gamma_c = 0,9$.



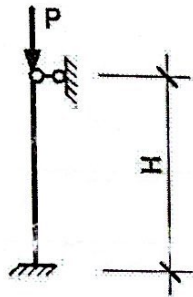
Hình 4.

Yêu cầu: Kiểm tra dầm thép định hình số hiệu I27a theo điều kiện cường độ (TTGH I).

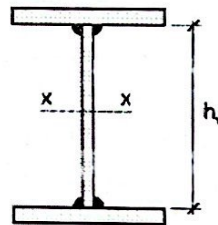
Câu 5: (2.0 điểm)

Cho một cột bằng vật liệu thép mác CCT38, chiều cao cột $H=6$ m, chịu lực nén tính toán đúng tâm $P=1600$ kN; Biết liên kết 2 đầu cột theo cả phương x, y là “ngàm-khớp” (Hình 5a). Hệ số điều kiện làm việc $\gamma_c = 0,9$.

Tiết diện cột đặc chữ I, tổ hợp hàn (Hình 5b) với: bán cánh $(b_f \times t_f)=(320 \times 12)$ mm; bản bụng $(h_w \times t_w)=(320 \times 10)$ mm. Yêu cầu: Kiểm tra tiết diện cột theo điều kiện ổn định tổng thể.



Hình 5a.



Hình 5b.

Lưu ý: - Các thông số khác tra bảng, đề xuất, tham khảo tài liệu (nếu cần thiết).

- Để đạt điểm tối đa, cần trình bày rõ ràng, logic, hình vẽ minh họa ...

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

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
G1.1 Trình bày được các đặc tính cơ bản và phạm vi ứng dụng của kết cấu BTCT và kết cấu thép.	Câu 1, 3
G1.2 Trình bày được các khái niệm cơ bản, sử dụng được các nguyên lý tính toán vào việc thiết kế các cấu kiện BTCT và kết cấu thép.	Câu 2
G2.1 Tính toán, thiết kế được các cấu kiện cơ bản BTCT và kết cấu thép; tính toán cấu tạo được các dạng liên kết trong kết cấu thép.	Câu 1, 3, 4, 5
G2.2 Có kỹ năng tự tìm kiếm tài liệu, tự nghiên cứu và học tập.	Câu 1, 3, 4, 5

Ngày 12 tháng 12 năm 2022

Bộ môn KCCT

(Ký và ghi rõ họ tên)

Phần 1: Kết Cấu Bê tông Cốt Thép (BTCT)

Câu 1

* Số liệu

$q_{tt} =$	25 kN/m
$\gamma_q =$	1
$L =$	3.5 m
$b =$	20 cm
$h =$	35 cm

* Cấp độ bền B15, thép CB300-V

$R_b =$	8.5 MPa
$R_{bt} =$	0.75 MPa
$E_b =$	23000 MPa
$R_s =$	260 MPa
$E_s =$	210000 MPa
$\gamma_b =$	0.9

* Nội lực lớn nhất trong dầm

$q_{tt} =$	25.00 kN/m
$M_{max} =$	38.28 kNm
$Q_{max} =$	43.75 kN

(a) Tính cốt thép dọc cho dầm tại vị trí chịu momen lớn nhất

Giả thiết

$a_{gt} =$	3.5 cm
$h_o =$	31.5 cm
$\alpha_m =$	0.252
$\xi =$	0.296 < ξ_R
$\zeta =$	0.852
$A_s =$	5.49 cm ²

$$\xi_R = \frac{0.8}{1 + \frac{\epsilon_{s,cl}}{\epsilon_{b2}}}$$

$\epsilon_{b2} =$	0.0035
$\epsilon_{s,cl} =$	0.0012
$\xi_R =$	0.591

$$\mu_{min} = 0.1\% < \mu = 0.87 < \mu_{max} = 1.74\%$$

(b) Chọn và bố trí cốt thép dọc cho dầm

* Phương án chọn: 2 ϕ 16+1 ϕ 14
Chênh lệch:

$A_s =$	5.56 cm ²
$\Delta A_s =$	1.33 % < 5%
$a_{tt} =$	3.27 (cm) < a_{gt}

$$\mu_{min} = 0.1\% < \mu = 0.88 < \mu_{max} = 1.74\%$$

* Vây phương án đã chọn:

- Chọn thép có tổng diện tích tiết diện chênh lệch không đáng kể
- Chọn cách bố trí thép và tính Giá trị a thiên về an toàn.
- Hàm lượng cốt thép thỏa mãn.

Câu 2

(a) Vẽ mặt bằng diện truyền tải trọng từ ô sàn S1, S2, S3 vào các dầm.

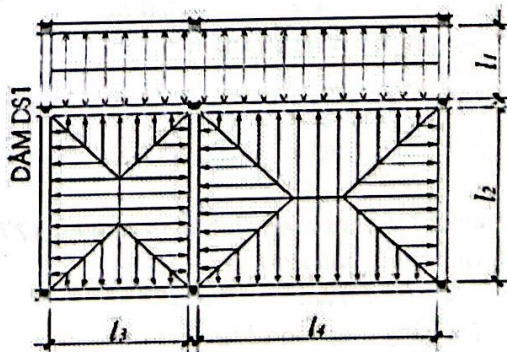
$l_1 =$	1	(m)
$l_2 =$	4	(m)
$l_3 =$	3	(m)
$l_4 =$	5	(m)

* Dựa vào tỷ lệ các cạnh ô sàn:

$(l_3 + l_4) / l_1 =$	8
$l_2 / l_3 =$	1.33
$l_4 / l_2 =$	1.25

- Sàn bản dầm: S1
- Sàn bản kê: S2, S3

* Mặt bằng diện truyền tải (như hình vẽ)



Hình 2.1. Mặt bằng diện truyền tải

(b) Vẽ sơ đồ tính dầm DS1 với tổng tải trọng tính toán tác dụng từ sàn.

* Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng trên sàn

Tĩnh tải: $g_0 = 400 \text{ daN/m}^2$ $\gamma_g = 1.1$

Hoạt tải: $q_c = 300 \text{ daN/m}^2$ $\gamma_q = 1.2$

* Tải trọng tính toán tác dụng trên sàn

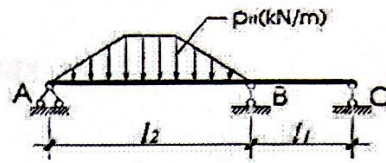
Tĩnh tải: $g_{tt} = 440 \text{ daN/m}^2$

Hoạt tải: $q_{tt} = 360 \text{ daN/m}^2$

Tổng: $p_s = 800 \text{ daN/m}^2$

* Tải trọng tính toán tác dụng dầm (lớn nhất)

$p_{tt} = 1200 \text{ daN/m}$



Hình 2.2. Sơ đồ tính dầm DS1

Phần 2: Kết Cấu Thép (KCT)

Câu 3

* Số liệu

$h = 30 \text{ cm}$

$b = t = 0.6 \text{ cm}$

$N = 0 \text{ kN}$

$M = 10 \text{ kNm}$

$Q = 150 \text{ kN}$

* Thép CCT34

$f = 21 \text{ kN/cm}^2$

$f_v = 12.18 \text{ kN/cm}^2$

$E = 21000 \text{ kN/cm}^2$

$\gamma_c = 1$

Kiểm tra điều kiện cường độ đường hàn

* Hàn đối đầu thẳng góc

$t_w = 0.6 \text{ cm}$

$l_w = 29 \text{ cm}$

* Que N42, hàn tay, kiểm tra thường

$f_{wt} = 18 \text{ kN/cm}^2$

$f_{wv} = 12 \text{ kN/cm}^2$

* Đặc trưng tiết diện:

$W_w = 84.1 \text{ cm}^3$

$A_w = 17.4 \text{ cm}^2$

$\sigma = M/W = 11.89 \text{ kN/cm}^2 < f_{wt} \cdot \gamma_c = 18.00 \text{ kN/cm}^2$

$\tau = Q/A = 8.62 \text{ kN/cm}^2 < f_{wv} \cdot \gamma_c = 12.00 \text{ kN/cm}^2$

$\sigma_{td} = 19.09 \text{ kN/cm}^2 < 1.15 f_{wt} \cdot \gamma_c = 20.70 \text{ kN/cm}^2$

Vậy đường hàn thỏa mãn điều kiện cường độ

Câu 4 Kiểm tra dầm thép định hình I27a theo điều kiện cường độ

* Số liệu

$P = 50 \text{ kN}$

$q_c = 0 \text{ kN/m}$

$\gamma_p = 1.15$

$L = 5.0 \text{ m}$

* Thép CCT38

$f = 23 \text{ kN/cm}^2$

$f_v = 13.34 \text{ kN/cm}^2$

$E = 21000 \text{ kN/cm}^2$

$\gamma_c = 0.9$

* Nội lực lớn nhất của dầm

$P_{tt} = 57.5 \text{ kN/m}$

$M = 71.875 \text{ kN.m}$

$Q = 28.75 \text{ kN}$

* Kiểm tra dầm thép định hình số hiệu I27a

* Tính theo điều kiện bền

$\sigma = M/W_{yc} < f \cdot \gamma_c$

$\tau = Q.S/I.t < f_v \cdot \gamma_c$

* Tra bảng thép hìn I27a

$W = 407 \text{ cm}^3$

$I = 5500 \text{ cm}^4$

$S = 229 \text{ cm}^3$

$t = 0.6 \text{ cm}$

* Kiểm tra bền

$$\begin{aligned}\sigma &= M/W = 17.66 \text{ kN/cm}^2 < f \cdot \gamma_c = 20.70 \text{ kN/cm}^2 \\ \tau &= QS/l.t = 2.00 \text{ kN/cm}^2 < f_v \cdot \gamma_c = 12.01 \text{ kN/cm}^2 \\ \sigma_{td} &= 17.99 \text{ kN/cm}^2 < 1.15f \cdot \gamma_c = 23.81 \text{ kN/cm}^2\end{aligned}$$

Thỏa điều kiện bền

Câu 5 Kiểm tra tiết diện cột theo điều kiện ổn định tổng thể

* Số liệu

$$\begin{aligned}P &= 1600 \text{ kN} \\ N_z &= 1600 \text{ kN (nén)} \\ H &= 6.0 \text{ m}\end{aligned}$$

* Thép CCT38

$$\begin{aligned}f &= 23 \text{ kN/cm}^2 \\ f_v &= 13.34 \text{ kN/cm}^2 \\ E &= 21000 \text{ kN/cm}^2 \\ \gamma_c &= 0.9\end{aligned}$$

* Theo đề bài, ta có:

- Chiều dài tính toán

$$\begin{aligned}\mu_x &= 0.7 & i_x &= \mu_x \cdot H = 420 \text{ cm} \\ \mu_y &= 0.7 & i_y &= \mu_y \cdot H = 420 \text{ cm}\end{aligned}$$

- Tiết diện cột đã cho

$$\begin{aligned}b_f &= 32 \text{ cm} & t_f &= 1.2 \text{ cm} \\ h_w &= 32 \text{ cm} & t_w &= 1 \text{ cm} \\ A &= 108.8 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

* Kiểm tra điều kiện ổn định tổng thể của cột

- Đặc trưng hình học

$$\begin{aligned}I_x &= 23902.89 \text{ cm}^4 & i_x &= 14.82 \text{ cm} \\ I_y &= 6556.27 \text{ cm}^4 & i_y &= 7.76 \text{ cm}\end{aligned}$$

- Tính toán độ mảnh

$$\begin{aligned}\lambda_x &= 28.34 & \lambda_{\max} &= 54.10 < [\lambda] \\ \lambda_y &= 54.10 & \phi_{\min} &= 0.837\end{aligned}$$

- Kiểm tra ổn định

$$\begin{aligned}N &= 1600 \text{ kN} \\ [\sigma] &= N / (\phi_{\min} \cdot A) = 17.57 \text{ kN/cm}^2 < f \cdot \gamma_c = 20.70 \text{ kN/cm}^2\end{aligned}$$

Vậy cột thỏa mãn điều kiện ổn định tổng thể.