

| Câu | Phần | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Thang điểm |
|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1   | a    | - Tĩnh tải tác dụng lên các ô sàn S1 và S2:<br>+ Lớp Gạch bông (hoa 20x20x2):<br>$g_1 = \gamma_1 h_1 \gamma_f = 22 \times 0,02 \times 1,1 = 0,484 \text{ kN} / \text{m}^2$                                                                                                                       | 0,25đ      |
|     |      | + Lớp vữa lót: $g_2 = \gamma_2 h_2 \gamma_f = 18 \times 0,03 \times 1,3 = 0,702 \text{ kN} / \text{m}^2$                                                                                                                                                                                         | 0,25đ      |
|     |      | + Lớp vữa trát: $g_3 = \gamma_3 h_3 \gamma_f = 18 \times 0,015 \times 1,3 = 0,351 \text{ kN} / \text{m}^2$                                                                                                                                                                                       | 0,25đ      |
|     |      | + Trọng lượng bản thân bản BTCT<br>$g_b = \gamma_b h_b \gamma_f = 25 \times 0,11 \times 1,1 = 3,025 \text{ kN} / \text{m}^2$<br>→ Tổng tĩnh tải tác dụng phân bố đều trên 1 đơn vị diện tích:<br>$g^s = g_1 + g_2 + g_3 + g_b = 4,562 \text{ kN} / \text{m}^2$                                   | 0,25đ      |
|     |      | - Hoạt tải tác dụng lên các ô sàn S1 và S2:<br>+ Ô S1: $q^{s1} = q_{k,t} \gamma_f = 2 \times 1,3 = 2,6 \text{ kN} / \text{m}^2$<br>+ Ô S2: $q^{s2} = q_{k,t} \gamma_f = 2 \times 1,3 = 2,6 \text{ kN} / \text{m}^2$                                                                              | 0,25đ      |
|     | b    | - Thiết kế thép gôì chung cho ô S1 và ô S2 (gôì trục 2).<br>+ Quan niệm tính: Các ô sàn đều có liên kết ở 4 cạnh và tỷ số $L_2 / L_1 \leq 2$ nên thuộc loại bản làm việc 2 phương. Đồng thời xét tỷ số $h_d / h_b = 40 / 11 = 3,6 > 3$ nên xem bản liên kết ngàm vào dầm<br>→ thuộc loại ô số 9. | 0,25đ      |
|     |      | + Tải trọng tác dụng lên ô bản S1, S2:<br>$P_{S1} = (2,6 + 4,562) \times 4,0 \times 5,4 = 154,699 \text{ kN}$<br>$P_{S2} = (2,6 + 4,562) \times 4,5 \times 5,4 \approx 174,037 \text{ kN}$                                                                                                       | 0,25đ      |
|     |      | + Momen uốn ở gôì theo phương L1 ô bản S1:<br>$M_I^{S1} = \beta_I . P^{S1} = 0,0474 \times 154,699 \approx 7,333 \text{ kNm} = 733,3 \text{ kNcm}$                                                                                                                                               | 0,25đ      |
|     |      | + Momen uốn ở gôì theo phương L1 ô bản S2:<br>$M_I^{S2} = \beta_I . P^{S2} = 0,0468 \times 174,037 \approx 8,145 \text{ kNm} = 814,5 \text{ kNcm}$                                                                                                                                               |            |
|     |      | + Momen uốn ở gôì $M_{xet} = \max(M_I^{S1}; M_I^{S2}) = 814,5 \text{ kNcm}$                                                                                                                                                                                                                      |            |
|     |      | + Tính thép: Từ $a = 2,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 8,5 \text{ cm}$<br>$\alpha_m = \frac{M_I^{S2}}{R_b . b . h_0^2} = 0,133 \rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,143$                                                                                                        | 0,25đ      |

| Câu | Phần | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Thang điểm  |
|-----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|     |      | Diện tích cốt thép:<br>$A_s = \frac{\xi R_b b h_0}{R_s} = 4,91 \text{ cm}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,25đ       |
|     |      | + Kiểm tra hàm lượng thép : $\mu = \frac{A_s}{b h_0} 100\% = 0,57\%$ ( thỏa )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,25đ       |
|     |      | -Chọn thép: $\varnothing 8s100 - A_s^{ch} = 5,03 \text{ cm}^2$ ; $\varnothing 10s160 - A_s^{ch} = 4,91 \text{ cm}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,25đ       |
|     |      | <b>Tổng điểm câu 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>3,0đ</b> |
| 2   | a    | <b>Nhận xét:</b> các ô bản đều có liên kết 4 cạnh.<br>Xét tỷ số các ô bản: S1, S3, S4 đều có $L_2/L_1 \leq 2 \rightarrow$ Ô bản làm việc hai phương.<br>Xét tỷ số ô bản: S2 có $L_2/L_1 = 2,4 > 2 \rightarrow$ Ô bản làm việc một phương.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,50đ       |
|     |      | Vẽ mặt bằng truyền tải vào dầm trục B.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,50đ       |
|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |
|     | b    | <b>Hoạt tải:</b><br>Ô S1 truyền vào nhịp 1-2=3-4 có dạng hình thang<br>Tung độ lớn nhất: $p = \frac{1}{2} \cdot q^{S1} \cdot l_1^{S1} = \frac{1}{2} 3,9.2,5 = 4,875 \text{ kN/m}$<br>Ô S2 truyền vào nhịp 2-3 có dạng hình chữ nhật.<br>Tung độ $p = \frac{1}{2} \cdot q^{S2} \cdot l_1^{S2} = \frac{1}{2} 3,9.2,5 = 4,875 \text{ kN/m}$<br>Ô S3 truyền vào nhịp 1-2=3-4 có dạng hình tam giác.<br>Tung độ lớn nhất: $p = \frac{1}{2} \cdot q^{S3} \cdot l_1^{S3} = \frac{1}{2} 2,6.5,0 = 6,5 \text{ kN/m}$<br>Ô S4 truyền vào nhịp 2-3 có dạng tam giác.<br>Tung độ lớn nhất: $p = \frac{1}{2} \cdot q^{S4} \cdot l_1^{S4} = \frac{1}{2} 2,6.6,0 = 7,8 \text{ kN/m}$ | 1,0đ        |
|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |
|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |
|     | c    | Thể hiện sơ đồ chất hoạt tải gây bất lợi cho nhịp dầm (Momen dương lớn nhất ở nhịp). Ghi đầy đủ giá trị tung độ, kích thước hình tải.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,0đ        |
|     | d    | - Kiểm tra khả năng chịu momen uốn tại nhịp 2(2 $\rightarrow$ 3)<br>+ Số liệu tính toán:<br>$\gamma_b = 1; R_b = 1,15 \text{ kN} / \text{cm}^2. R_s = 35 \text{ kN} / \text{cm}^2.$<br>$\xi_R = 0,533 ; \alpha_R = 0,391. M_{xét} = M_2 = 62,3 \text{ kNm}$<br>$a = a_0 + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 3,4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 35 - 3,4 = 31,6 \text{ cm}$<br>- Diện tích thép: $A_s = 7,6 \text{ cm}^2$                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,50đ       |

| Câu      | Phần | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Thang điểm  |
|----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|          |      | + Nhận xét: Cánh thuộc vùng chịu nén kể đến ảnh hưởng phần cánh; $b_f' = 2S_f + b = 70 \text{ cm}$<br>$M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' (h_0 - 0,5 \cdot h_f') = 19633,9 \text{ kNcm}$<br>So sánh: $M_f > M_2 \rightarrow$ TTH qua cánh, bài toán tính trên tiết diện dầm chữ nhật ( $b_f' \times h$ ) = 70 x 35 cm | 0,50đ       |
|          |      | + Tính toán<br>$\xi = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot b_f' \cdot h_0} = 0,105 < \xi_R = 0,533$<br>$\rightarrow \alpha_m = \xi (1 - 0,5 \cdot \xi) = 0,099$                                                                                                                                                          | 0,5đ        |
|          |      | + Khả năng chịu momen uốn của tiết diện<br>$\rightarrow [M] = \alpha_m \cdot R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2 = 7958 \text{ kNcm}$<br>$[M] = 79,58 \text{ kN.m} > M_2 = 62,3 \text{ kN.m}$<br>$\rightarrow$ Tại tiết diện đủ khả năng chịu momen uốn.                                                                    | 0,5đ        |
|          |      | <b>Tổng điểm câu 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>5,0đ</b> |
| <b>3</b> |      | - Kiểm tra khả năng chịu lực cho cột<br>+ Chiều dài tính toán : $l_0 = 315 \text{ cm} \rightarrow \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{315}{35} = 9 > 4,04$<br>Xét hệ số uốn dọc $\rightarrow \eta = 1,075$ (đề cho)                                                                                                  | 0,25đ       |
|          |      | + Bố trí thép 3Ø18 đối xứng $\rightarrow A_s = A_s' = 7,62 \text{ cm}^2$<br>$\rightarrow a = a' = a_0 + \varnothing / 2 = 3,9 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 31,1 \text{ cm}$                                                                                                                                | 0,25đ       |
|          |      | + Độ lệch tâm của lực dọc $e_1 = \frac{M}{N} = 20 \text{ cm}$                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,25đ       |
|          |      | + Độ lệch tâm ngẫu nhiên $e_a = 1,16 \text{ cm}$<br>$\rightarrow$ Độ lệch tâm ban đầu $e_0 = \max(e_1; e_a) = e_1 = 20 \text{ cm}$                                                                                                                                                                                 | 0,25đ       |
|          |      | + Tính $e = \eta e_0 + \frac{h_0 - a'}{2} = 35,1 \text{ cm}$                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,25đ       |
|          |      | + Chiều cao vùng nén<br>$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{420}{1,15 \times 25} = 14,609 \text{ cm} < \xi_R h_0 \approx 18,13 \text{ cm} \rightarrow$ Lệch tâm lớn                                                                                                                                                       | 0,25đ       |
|          |      | + Kiểm tra : $Ne \leq R_b b x (h_0 - 0,5x) + R_{sc} A_s' (h_0 - a')$<br>$14742 \text{ kNcm} < 15383 \text{ kNcm} \rightarrow$ cột đủ chịu lực                                                                                                                                                                      | 0,50đ       |
|          |      | <b>Tổng điểm câu 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>2,0đ</b> |