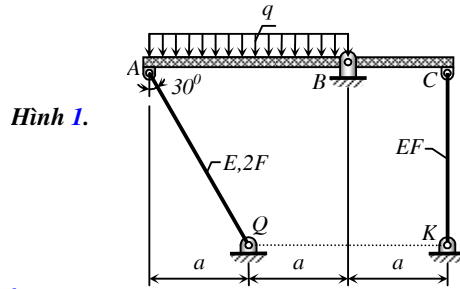
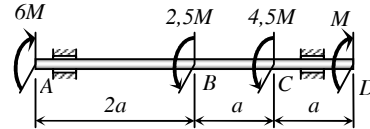


Bài 1: (3 Điểm)

Thanh AC cứng tuyệt đối cho trên hình 1. Các thanh giằng AQ và CK làm cùng loại vật liệu có $F = 7 \text{ cm}^2$; $[\sigma] = 14 \text{ kN/cm}^2$; $a = 1,1 \text{ m}$. Yêu cầu: 1/ Xác định ứng lực trong các thanh AQ, CK theo q, a ; 2/ Xác định tải trọng cho phép $[q]$ theo điều kiện bền; 3/ Tính chuyển vị thẳng đứng của điểm A theo q, a, E, F .



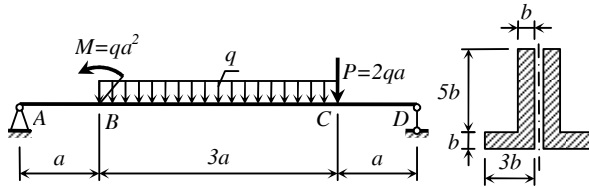
Hình 1.



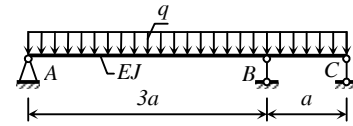
Hình 2.

Bài 2: (1,5 Điểm)

Trục AD tiết diện tròn có đường kính d, được đỡ trên hai ổ đỡ và chịu tác dụng bởi các moment xoắn tập trung như hình 2. Biết: $[\tau] = 8 \text{ kN/cm}^2$; $d = 5 \text{ cm}$; $a = 25 \text{ cm}$. Yêu cầu: 1/ Vẽ biểu đồ nội lực xuất hiện trong trục; 2/ Xác định $[M]$ theo điều kiện bền.



Hình 3.



Hình 4.

Bài 3: (4 Điểm)

Dầm AD như hình 3. Biết: $[\sigma] = 14 \text{ kN/cm}^2$; $a = 0,5 \text{ m}$; $q = 11 \text{ kN/m}$. Yêu cầu: 1/ Xác định phản lực liên kết tại A, D theo q, a ; 2/ Vẽ các biểu đồ nội lực xuất hiện trong dầm theo q, a ; 2/ Xác định kích thước b theo điều kiện bền (Bỏ qua ảnh hưởng của lực cắt).

Bài 4: (1,5 Điểm)

Dầm AC có độ cứng chống uốn $EJ = \text{const}$. Chịu tải trọng và kích thước như hình 4. Yêu cầu: Xác định phản lực tại C theo q, a .

----- Hết -----

Các công thức có thể tham khảo:

$$y_c = \frac{\sum y_{Ci} \cdot F_i}{\sum F_i}; J_x^{CN} = \frac{bh^3}{12}; J_x^O \approx 0,05d^4; J_x^A = \frac{bh^3}{12}; J_{xc}^A = \frac{bh^3}{36}; J_u = J_x + 2\bar{x}_u \cdot S_x + \bar{x}_u^2 F; \sigma = \frac{N_z}{F}; \Delta L = \sum_{i=1}^n \frac{S_{Nz,i}}{E_i F_i};$$

$$\tau = \frac{M_z}{J_\rho} \rho; \varphi = \sum_{i=1}^n \frac{S_{Mz,i}}{G_i J_{\rho i}}; \sigma = \frac{M_x}{J_x} y; \Delta_{km} = \sum_{i=1}^n \frac{\bar{N}_{ki} N_{mi}}{E_i F_i} l_i \text{ (Hệ kéo-nén với } \frac{\bar{N}_{ki} N_{mi}}{E_i F_i} = \text{const trên chiều dài } l_i);$$

$$\Delta_{km} = \sum_{i=1}^n \int_{l_i} \frac{\bar{M}_{ki} M_{mi}}{E_i J_i} dz = \sum_{i=1}^n \frac{(\bar{M}_{ki}) \times (M_{mi})}{E_i J_i} \text{ (Hệ dầm chịu uốn)}.$$

Ghi chú: Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm. **Đáp án:** <https://www.facebook.com/khoaxaydungvacohocungdung>

Ngày tháng năm 2014

Ngày 17 tháng 12 năm 2014

Duyệt đề

Soạn đề


 Lê Thanh Phong

Bài 1: (3 Điểm)

1/ Xác định ứng lực trong thanh AQ, CK:

Hệ siêu tĩnh bậc 1, chọn hệ cơ bản như hình 1a. Phương trình chính tắc: $\delta_{11}X_1 + \Delta_{1P} = 0 \Rightarrow X_1 = -\frac{\Delta_{1P}}{\delta_{11}}$. (0,25đ)

Xét cân bằng thanh AC (hình 1b):

$$\sum m_B = N_2 \cdot a - q \cdot 2a \cdot a - X_1 \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 2a - P_k \cdot 2a = 0 \Rightarrow N_2 = 2qa + \sqrt{3}X_1 + 2P_k; N_1 = X_1. \quad (0,25đ)$$

$$\delta_{11} = 1.1. \frac{2a}{E \cdot 2F} + \sqrt{3} \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}a}{E \cdot F} = (1 + 3\sqrt{3}) \frac{a}{EF}. \quad (0,5đ)$$

$$\Delta_{1P} = (2qa) \cdot (\sqrt{3}) \cdot \frac{\sqrt{3}a}{E \cdot F} = 6 \frac{qa^2}{EF}. \quad (0,5đ)$$

$$\Rightarrow N_1 = X_1 = -\frac{6}{1 + 3\sqrt{3}} qa \approx -0,97qa. \quad (0,5đ)$$

$$N_2 = \left(2 - \sqrt{3} \frac{6}{1 + 3\sqrt{3}} \right) qa = \frac{2}{1 + 3\sqrt{3}} qa \approx 0,32qa. \quad (0,25đ)$$

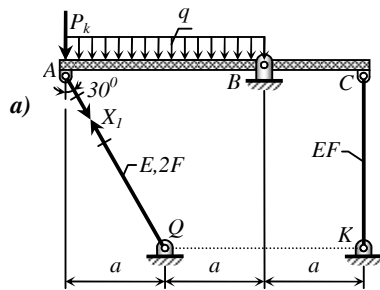
2/ Xác định [q] theo điều kiện bền:

$$|\sigma|_{\max} = |\sigma|_{\max}^{CK} = \frac{N_1}{2F} = \frac{3}{1 + 3\sqrt{3}} \frac{qa}{F} \leq [\sigma] \Rightarrow q \leq \frac{1 + 3\sqrt{3}}{3} \frac{F[\sigma]}{a} = \frac{1 + 3\sqrt{3}}{3} \frac{7.14 \text{ kN}}{110 \text{ cm}} \approx 1,84 \frac{\text{kN}}{\text{cm}}. \quad (0,25đ)$$

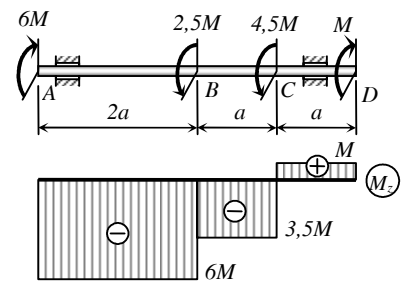
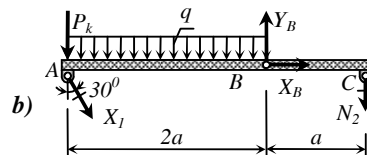
Chọn [q] = 1,8 kN/cm. (0,25đ)

3/ Tính chuyển vị đứng tại A:

$$\Delta_{yA} = \left(\frac{2}{1 + 3\sqrt{3}} qa \right) (2) \frac{\sqrt{3}a}{E \cdot F} = \frac{4\sqrt{3}}{1 + 3\sqrt{3}} \frac{qa^2}{EF} \approx 1,12 \frac{qa^2}{EF}. \quad (0,25đ)$$



Hình 1.



Hình 2.

Bài 2: (1,5 Điểm)

1/ Vẽ biểu đồ nội lực:

Biểu đồ moment xoắn – hình 2b. (0,5đ)

2/ Xác định [M] theo điều kiện bền:

$$|\tau|_{\max} = \frac{6M}{0,2d^3} \leq [\tau] \Rightarrow M \leq \frac{0,2}{6} d^3 [\tau] = \frac{0,2}{6} \cdot 5^3 \cdot 8 \text{ kN.cm} \approx 33,3333 \text{ kN.cm}. \quad (0,5đ)$$

Chọn [M] = 33,33 kN.cm. (0,5đ)

Bài 3: (4 Điểm)

1/ Xác định phản lực liên kết tại A, D:

$$\sum m_A = -Y_D \cdot 5a - M + P \cdot 4a + q \cdot 3a \cdot \frac{5a}{2} = 0 \Rightarrow Y_D = \frac{29}{10} qa. \quad (0,25đ)$$

$$\sum m_D = Y_A \cdot 5a - M - P \cdot a - q \cdot 3a \cdot \frac{5a}{2} = 0 \Rightarrow Y_A = \frac{21}{10} qa. \quad (0,25đ)$$

2/ Vẽ các biểu đồ nội lực:

Biểu đồ lực cắt - hình 3c. (0,75đ)

Biểu đồ mômen uốn - hình 3d. (0,75đ)

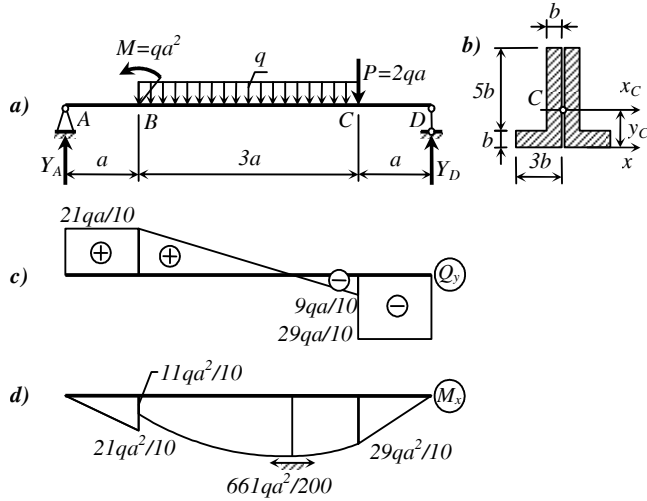
3/ Xác định kích thước b theo điều kiện bền:

$$\text{Chia mặt cắt, chọn trục x như hình 3b; } y_c = \frac{3,5b \cdot 5b^2 + 0,5b \cdot 3b^2}{5b^2 + 3b^2} = \frac{19}{8} b = 2,375b; y_{\max} = 6b - \frac{19}{8} b = \frac{29}{8} b. \quad (0,5đ)$$

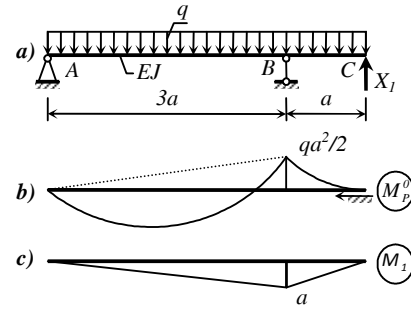
$$J_{xc} = 2 \left[\frac{b \cdot (5b)^3}{12} + \left(3,5b - \frac{19}{8}b \right)^2 \cdot 5b^2 + \frac{3b \cdot b^3}{12} + \left(\frac{19}{8}b - 0,5b \right) \cdot 3b^2 \right] = \frac{661}{12} b^4 \approx 55,1b^4. \quad (0,5đ)$$

$$|\sigma|_{max} = \frac{661qa^2}{200} \cdot \frac{12}{661b^4} \cdot \frac{29b}{8} \leq [\sigma] \Rightarrow b \geq \sqrt[3]{\frac{12 \cdot 29}{200 \cdot 8} \frac{qa^2}{[\sigma]}} = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot 29}{200 \cdot 8} \frac{0,11 \cdot 50^2}{14}} \text{ cm} \approx 1,6226 \text{ cm}. \quad (0,5đ)$$

Chọn: $b = 1,63 \text{ cm}$. (0,5đ)



Hình 3.



Hình 4.

Bài 4: (1,5 Điểm)

Hệ siêu tĩnh bậc 1, hệ cơ bản như hình 4a. Các biểu đồ moment uốn do tải trọng (hình 4b) và do $X_1 = 1$ (hình 4c) gây ra trong hệ cơ bản. Phương trình chính tắc: $\delta_{11}X_1 + \Delta_{1p} = 0$ (0,25đ)

$$\delta_{11} = \frac{1}{EJ} \left(\frac{1}{2} a \cdot 3a \times \frac{2}{3} a + \frac{1}{2} a \cdot a \times \frac{2}{3} a \right) = \frac{4}{3} \frac{a^3}{EJ}. \quad (0,5đ)$$

$$\Delta_{1p} = \frac{1}{EJ} \left[\frac{2}{3} \frac{q(3a)^2}{8} \cdot 3a \times \frac{1}{2} a - \frac{1}{2} \frac{qa^2}{2} \cdot 3a \times \frac{2}{3} a - \frac{1}{3} \frac{qa^2}{2} \cdot a \times \frac{3}{4} a \right] = \frac{1}{2} \frac{qa^4}{EJ}. \quad (0,5đ)$$

$$\Rightarrow Y_c = X_1 = -\frac{\Delta_{1p}}{\delta_{11}} = -\frac{1}{2} \frac{3}{4} qa = \frac{3}{8} qa = 0,375qa. \quad (0,25đ)$$

Ngày 17 tháng 12 năm 2014

Làm đáp án

Lê Thanh Phong