

Câu 1: (1,5 điểm) The beam shown in **Figure 1**. Determine the resultant internal normal force, shear force, and bending moment at section $a-a$.

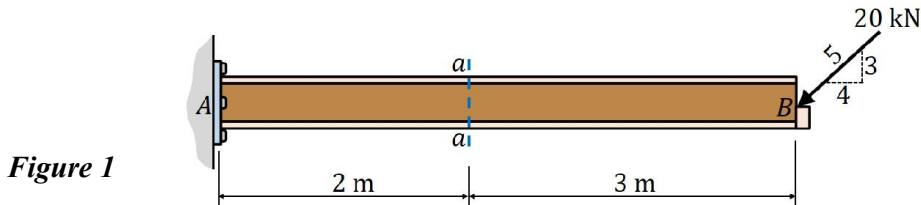
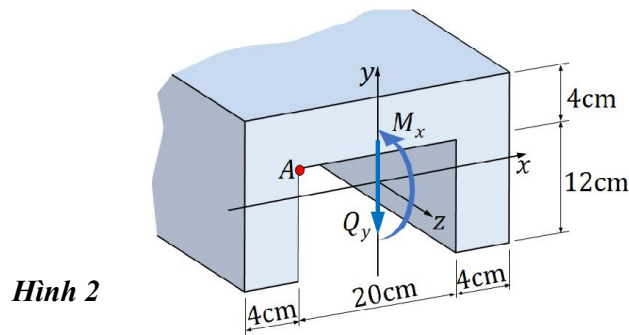


Figure 1

Câu 2: (1,5 điểm) Nội lực trên mặt cắt ngang của dầm là $Q_y = 60 \text{ kN}$; $M_x = 60 \text{ kN.m}$ cho như **hình 2**.

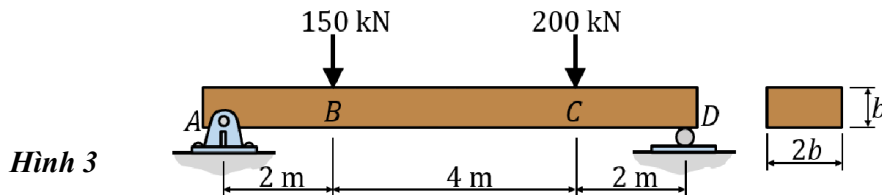
- Tính ứng suất kéo lớn nhất (σ_{\max}), ứng suất nén lớn nhất (σ_{\min}) phát sinh trên mặt cắt ngang.
- Tính ứng suất tương đương tại điểm A trên mặt cắt ngang theo thuyết bền 4.



Hình 2

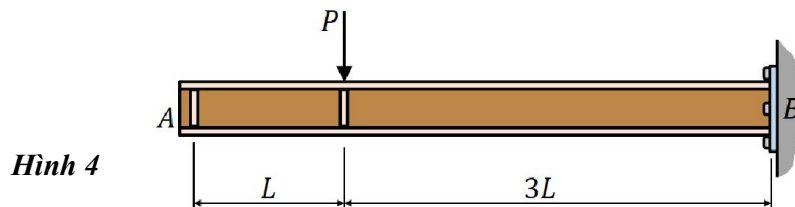
Câu 3: (2,5 điểm) Dầm có mặt cắt ngang hình chữ nhật kích thước $2b \times b$ chịu lực như **hình 3**. Dầm làm bằng vật liệu có ứng suất pháp cho phép $[\sigma] = 120 \text{ MPa}$.

- Vẽ biểu đồ lực cắt Q_y và mô men uốn M_x phát sinh trong dầm.
- Xác định kích thước mặt cắt ngang cần thiết, b_{\min} , theo điều kiện bền ứng suất pháp.



Hình 3

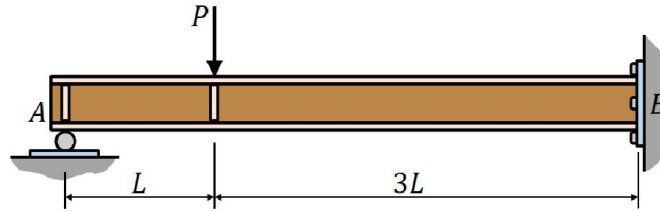
Câu 4: (1,0 điểm) Dầm AB có độ cứng chống uốn $EI_x = \text{const}$ và chịu lực như **hình 4**. Tính độ võng của dầm tại A theo P , L và EI_x .



Hình 4

Câu 5: (1,0 điểm) Dầm AB có độ cứng chống uốn $EI_x = \text{const}$ và chịu lực như **hình 5**. Xác định phản lực tại A theo P .

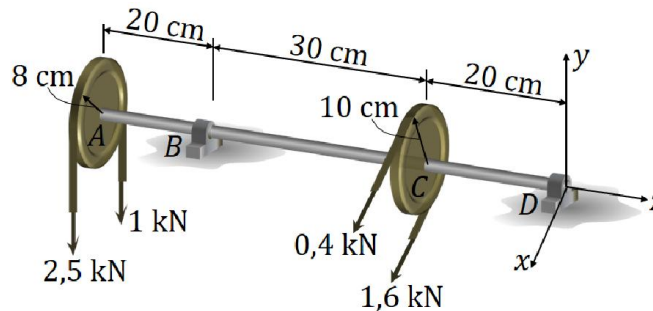
Hình 5



Câu 6: (2,5 điểm) Trục tròn đặc có đường kính d được đỡ trên hai ổ lăn tại B và D như **hình 6**. Trục làm bằng thép có $[\sigma] = 120 \text{ kN/cm}^2$.

- Vẽ các biểu đồ mô men uốn và mô men xoắn cho trục.
- Xác định đường kính cần thiết, d_{\min} , của trục theo thuyết bền 4.

Hình 6



-----HẾT-----

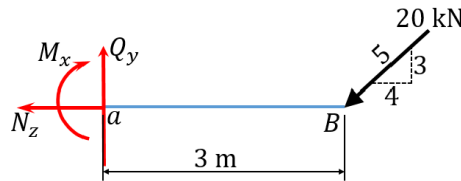
Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[G1.1] Xác định được các phản lực liên kết. Xác định được các thành phần nội lực trên mặt cắt	Câu 1, 2, 4, 5
[G1.2]: Vẽ và giải thích được ý nghĩa của các biểu đồ nội lực trong bài toán thanh bằng phương pháp mặt cắt biến thiên và phương pháp vẽ nhanh.	Câu 1, 2, 3, 4
[G2.1]: Tính ứng suất tại một điểm trên mặt cắt ngang của thanh chịu kéo-nén đúng tâm, thanh chịu xoắn-chịu cắt và thanh chịu uốn. Vẽ được qui luật phân bố của các thành phần ứng suất trên mặt cắt ngang. Giải được ba bài toán cơ bản của sức bền vật liệu. Áp dụng được nguyên lý cộng tác dụng trong trường hợp chịu lực phức tạp.	Câu 2, 3, 6
[G2.2]: Trình bày được các cách tính chuyển vị cho bài toán thanh. Tính được chuyển vị theo phương trình tương thích biến dạng. Giải được các bài toán siêu tĩnh bằng phương pháp tương thích biến dạng. Tính toán được bài toán ổn định theo Euler và theo phương pháp thực hành.	Câu 4, 5
[G3.1]: Đọc hiểu các tài liệu sức bền vật liệu bằng tiếng Anh.	Câu 1

(Đáp án SV xem trên trang web của Khoa Đào tạo Chất lượng cao)

Ngày 10 tháng 01 năm 2021
Trưởng Ngành

TS. Trương Quang Tri

Câu 1: (1,5đ)



0,5đ

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow -N_z - 20 \cdot \frac{4}{5} = 0 \Rightarrow N_z = -16 \text{ kN}$$

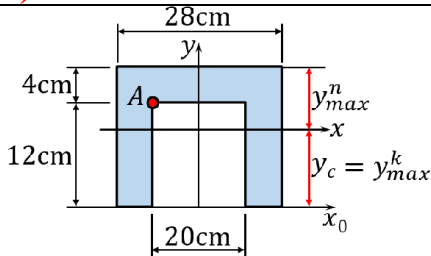
0,5đ

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow Q_y - 20 \cdot \frac{3}{5} = 0 \Rightarrow Q_y = 12 \text{ kN}$$

$$\sum M_a = 0 \Rightarrow -M_x - 20 \cdot \frac{3}{5} \cdot 3 = 0 \Rightarrow M_x = -36 \text{ kN.m}$$

0,5đ

Câu 2: (1,5đ)



$$y_c = \frac{\sum y_{ci} A_i}{\sum A_i} = \frac{8 \cdot 28 \cdot 16 - 6 \cdot 20 \cdot 12}{28 \cdot 16 - 20 \cdot 12} \approx 10,307 \text{ cm}$$

$$I_x = \frac{28 \cdot 16^3}{12} + (y_c - 8)^2 28 \cdot 16 - \frac{20 \cdot 12^3}{12} - (y_c - 6)^2 20 \cdot 12$$

$$\approx 4609,641 \text{ cm}^4$$

0,5đ

$$\sigma_{\max} = \frac{|M_x|}{I_x} y_{\max}^k = \frac{60 \cdot 10^2}{4609,641} 10,307 \approx 13,416 \text{ kN/cm}^2$$

0,5đ

$$\sigma_{\min} = -\frac{|M_x|}{I_x} y_{\max}^n = -\frac{60 \cdot 10^2}{4609,641} (16 - 10,307) \approx -7,409 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_A = -\frac{|M_x|}{I_x} y_A = -\frac{60 \cdot 10^2}{4609,641} (12 - 10,307)$$

$$\approx -2,202 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_A = -\frac{|M_x|}{I_x} y_A = -\frac{60 \cdot 10^2}{4609,641} (12 - 10,307)$$

$$\approx -2,202 \text{ kN/cm}^2$$

0,5đ

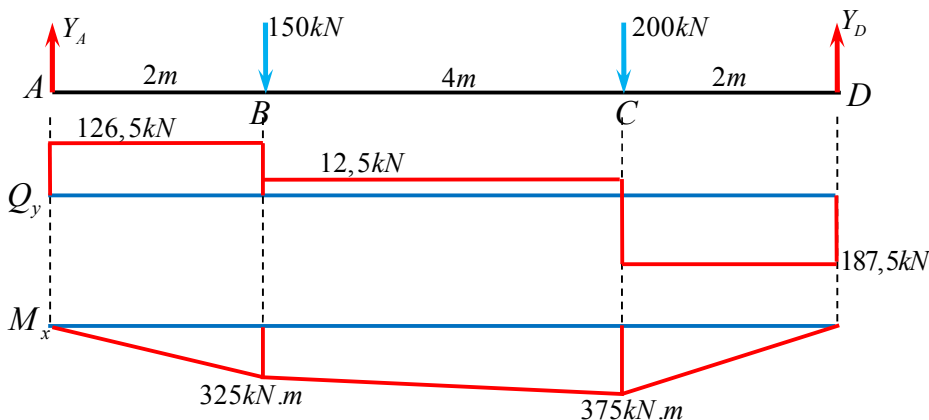
$$\tau_A = \frac{Q_y \cdot S'_x}{I_x \cdot t} = \frac{60 \cdot [(14 - 10,307) \cdot 112]}{4609,641 \cdot 8} \approx 0,672 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_A = \frac{Q_y \cdot S'_x}{I_x \cdot t} = \frac{60 \cdot [(14 - 10,307) \cdot 112]}{4609,641 \cdot 28} \approx 0,192 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{td} = \sqrt{\sigma_A^2 + 3\tau_A^2} \approx 2,492 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{td} = \sqrt{\sigma_A^2 + 3\tau_A^2} \approx 2,227 \text{ kN/cm}^2$$

Câu 3: (2,5đ)



1,0đ

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow -150 \cdot 2 - 200 \cdot 6 + Y_D \cdot 8 = 0 \Rightarrow Y_D = 187,5 \text{ kN}$$

0,5đ

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow Y_A - 350 + Y_D = 0 \Rightarrow Y_A = 162,5 \text{ kN}$$

$$|\sigma|_{\max} = \frac{|M_x|_{\max}}{W_x} = \frac{375 \cdot 10^6}{2b \cdot b^2 / 6} \leq [\sigma] = 120 \Rightarrow b \geq 210,858 \text{ mm} \Rightarrow b_{\min} = 211 \text{ mm}$$

1,0đ

Câu 4: (1,0đ)		
		0,5đ
$\Delta_A = \frac{\omega \cdot f}{EI_x} = \frac{1}{EI_x} \cdot \frac{9}{2} PL^2 \cdot 3L = \frac{27}{2} \frac{PL^3}{EI_x} = 13,5 \frac{PL^3}{EI_x}$		0,5đ
Câu 5: (1,0đ)		
	$\Delta_{1P} + X_1 \delta_{11} = 0$ $\delta_{11} = \frac{64}{3} \frac{L^3}{EI_x} \approx 21,333 \frac{L^3}{EI_x}$	0,5đ
$\Delta_{1P} = -\frac{27}{2} \frac{PL^3}{EI_x} \Rightarrow X_1 = -\frac{\Delta_{1P}}{\delta_{11}} = \frac{81}{128} P \approx 0,632P$		0,5đ
Câu 6: (2,5đ)		
		1,5đ
$(\sigma_{td})_{\max} = \frac{\left(\sqrt{M_x^2 + M_y^2} + 0,75 M_z^2 \right)_{\max}}{0,1d^3} = \frac{\sqrt{70^2 + 0,75 \cdot 12^2}}{0,1d^3} \leq [\sigma] = 120$ $\Rightarrow d \geq 1,806 \text{ cm} \Rightarrow d_{\min} \geq 1,9 \text{ cm}$		1đ