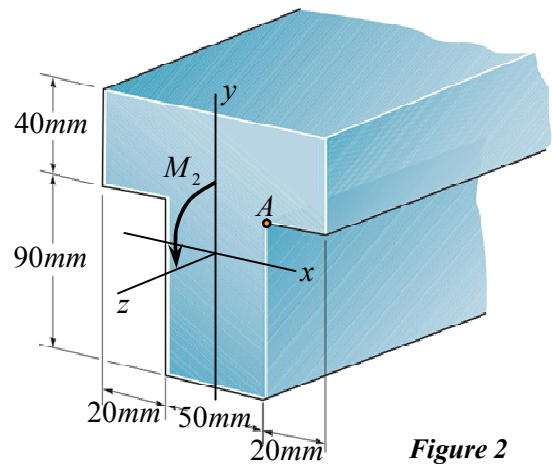
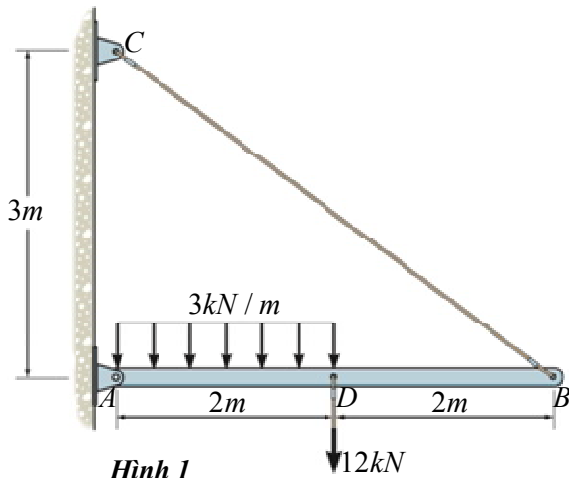


Câu 1: (2,5 điểm) Thanh AB tuyệt đối cứng chịu liên kết gối cố định tại A và được giữ bởi dây cáp BC như **hình 1**. Dây cáp BC có diện tích mặt cắt ngang F và được làm bằng thép có $[\sigma] = 0,18 \text{ kN/mm}^2$; $E = 210 \text{ kN/mm}^2$.

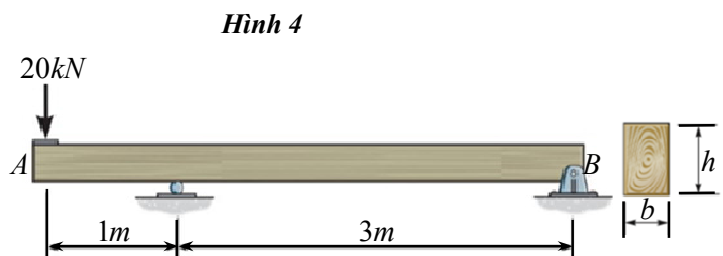
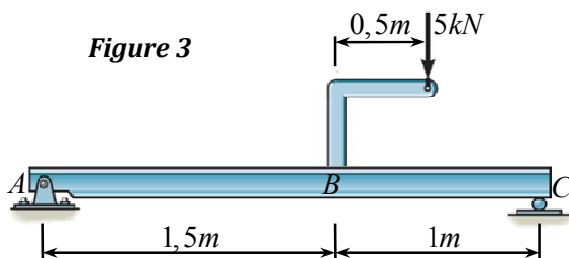
- Xác định diện tích mặt cắt ngang F của dây cáp BC theo điều kiện bền.
- Với F tìm được, tính chuyển vị thẳng đứng tại D .



Câu 2: (1,5 điểm) The beam is subjected to the bending-moment components $M_1 = 20 \text{ kN.m}$ and $M_2 = 15 \text{ kN.m}$, as **Figure 2**.

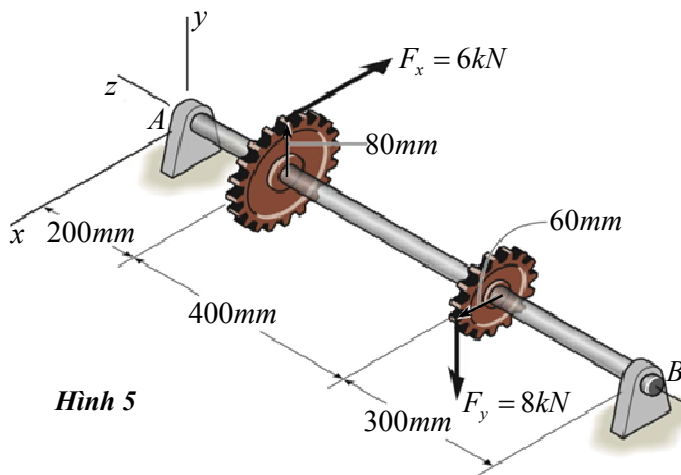
- Determine the maximum tensile and compressive stress in the beam's cross section.
- Determine the bending stress developed at point A.

Câu 3: (1,5 điểm) Draw the shear and moment diagrams for the beam ABC. (**Figure 3**)



Câu 4: (2,5 điểm) Dầm gỗ AB mặt cắt ngang hình chữ nhật kích thước $b \times h$ có liên kết và chịu lực như **hình 4**. Biết rằng gỗ có $[\sigma] = 0,12 \text{ kN/mm}^2$. Xác định kích thước mặt cắt ngang (b) của dầm theo điều kiện bền ứng suất pháp. Cho: $h = 2b$.

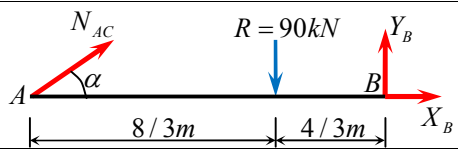
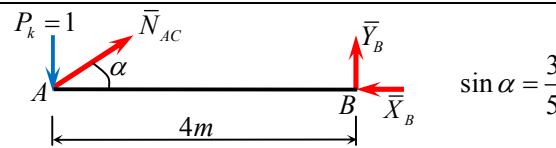
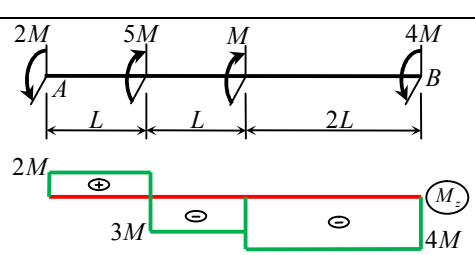
Câu 5: (2,0 điểm) Trục AB mặt cắt ngang hình tròn đường kính d được đỡ trên hai ổ lăn tại A, B và chịu lực như **hình 5**. Trục làm bằng vật liệu có $[\sigma] = 0,12 \text{ kN/mm}^2$, xác định đường kính trục theo thuyết bền 4.



Hình 5

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, 3, 4, 6, 7
[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 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, 4
[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.	Câu 1, 5, 7
[G3.1]: Đọc hiểu các tài liệu sức bền vật liệu bằng tiếng Anh.	Câu 5, 6

ĐÁP ÁN MÔN SỨC BỀN VẬT LIỆU-MMH: 1121080

Câu 1:		
Xét cân bằng thanh AB như hình vẽ.		0,25đ
$\sum m_B = 0 \Rightarrow -N_{AC} \cdot \frac{3}{5} \cdot 4 + 90 \cdot \frac{4}{3} = 0 \Rightarrow N_{AC} = 50kN$		0,5đ
Theo điều kiện bền: $ \sigma_z _{\max} = \frac{50}{F} \leq [\sigma] = 21$		0,5đ
$\Rightarrow F \geq \frac{50}{21} = 2,38cm^2$ Chọn $F = 2,4cm^2$		0,5đ
Trạng thái "k": $\sum m_B = 0 \Rightarrow \bar{N}_{AC} = 5/3$		0,5đ
$\Delta_A = \frac{N_{AC} \cdot \bar{N}_{AC}}{E_{AC} F_{AC}} L_{AC} \approx 0,83cm$	Hoặc $\Delta_A = \frac{\Delta L_{AC}}{\sin \alpha} \approx 0,83cm$	0,25đ
Tổng cộng :		2,5đ
Câu 2:		
Biểu đồ mômen xoắn M_z như hình vẽ		0,5đ
Theo điều kiện bền: $ \tau _{\max} = \left \frac{M_z}{W_\rho} \right _{\max} = \frac{4M}{0,2d^3} \leq [\tau]$		0,5đ
$d \geq \sqrt[3]{\frac{4M}{0,2[\tau]}} = \sqrt[3]{\frac{4,20}{0,2,6}} = 4,05cm$, chọn $d = 4,1cm$		0,5đ
Góc xoay tương đối giữa hai mặt cắt A và B:	$\varphi_{AB} = \frac{2M \cdot L - 3M \cdot L - 4M \cdot 2L}{G \cdot 0,1d^4} = \frac{-9M \cdot L}{G \cdot 0,1d^4} = -0,024rad$	0,5đ
Tổng cộng :		2,0đ
Câu 3:		
Biểu đồ mômen uốn ở trạng thái "m" như hình vẽ		0,5đ
Trạng thái "k" và biểu đồ mômen uốn ở trạng thái "k" như hình vẽ		0,25đ
Chuyển vị thẳng đứng của mặt cắt tại A:		0,75đ
$\Delta_A = \sum_{i=1}^3 \left(\frac{\omega f_C}{EJ_x} \right)_i = \frac{1}{EJ_x} \left(4Pa^2 \cdot \frac{4}{3}a + 4Pa^2 \cdot \frac{5}{2}a + \frac{3}{2}Pa^2 \cdot \frac{8}{3}a \right) = \frac{58}{3} \frac{Pa^3}{EJ_x} \approx 19,33 \frac{Pa^3}{EJ_x}$		

Tổng cộng :	
1,5đ	

Câu 4:

Giải phóng liên kết cho dầm AB như hình a	
0,25đ	
$\sum m_A = 0 \Rightarrow -P \cdot a - 3P \cdot 2a + Y_B \cdot 3a = 0 \Rightarrow Y_B = 7P/3$	
0,25đ	
$\sum m_B = 0 \Rightarrow -Y_A \cdot 3a + P \cdot 2a + 3P \cdot a = 0 \Rightarrow Y_A = 5P/3$	
0,25đ	
Biểu đồ lực cắt Q_y như hình b	
0,5đ	
Biểu đồ mômen uốn M_x như hình c	
0,5đ	
Theo điều kiện bền ứng suất pháp: $ \sigma_z _{\max} = \frac{ M_x _{\max}}{W_x} \leq [\sigma]; M_x _{\max} = 7Pa/3; W_x = 0,1d^3$	
0,25đ	
$\Leftrightarrow \frac{7Pa}{0,3d^3} \leq [\sigma] \Rightarrow d \geq \sqrt[3]{\frac{7Pa}{0,3[\sigma]}} = \sqrt[3]{\frac{7 \cdot 7 \cdot 200}{0,3 \cdot 9}} = 15,368cm; \text{Chọn } d = 15,4cm$	
0,5đ	
Tổng cộng :	
2,5đ	

Câu 5:

Chọn hệ cơ bản như hình vẽ	
Phương trình chính tắc: $\Delta_{1p} + X_1 \delta_{11} = 0$ (*)	
0,25đ	
Biểu đồ mômen uốn ở trạng thái "m" như hình vẽ	
0,25đ	
Trạng thái "k" và biểu đồ mômen uốn ở trạng thái "k" như hình vẽ	
$\Delta_{1p} = -\frac{1}{EJ_x} \frac{25}{2} a^2 \cdot \frac{13}{3} Pa = -\frac{325}{6} Pa^3$	
0,25đ	
$\delta_{11} = \frac{1}{EJ_x} \frac{125}{3} a^3$	
0,25đ	
(*) $\Rightarrow X_1 = \frac{-\Delta_{1p}}{\delta_{11}} = 1,3P$	
0,25đ	
Tổng cộng :	
1,5đ	

