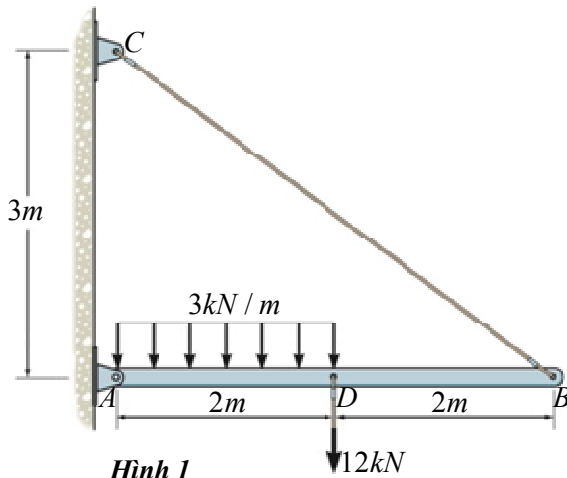
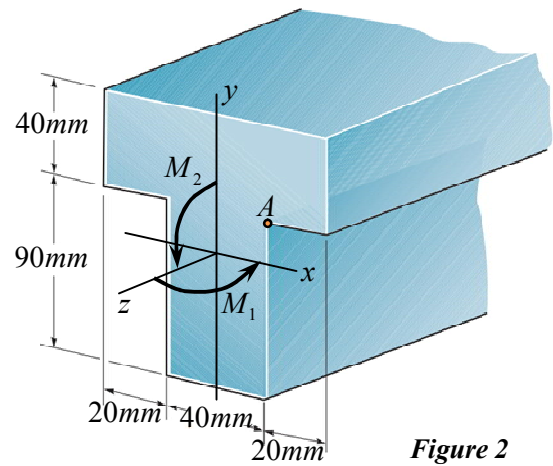


**Câu 1:** (2,5 điểm) Thanh  $AB$  tuyệt đối cứng chịu liên kết gối cố định tại  $A$  và được giữ bởi dây cáp  $BC$  như **hình 1**. Dây cáp  $BC$  có diện tích mặt cắt ngang  $F$  và được làm bằng thép có  $[\sigma] = 0,18 \text{ kN/mm}^2$ ;  $E = 210 \text{ kN/mm}^2$ .

- 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  $D$ .



**Hình 1**

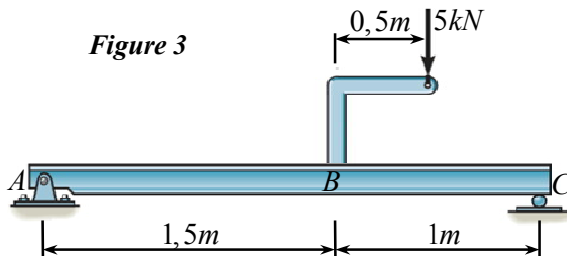


**Figure 2**

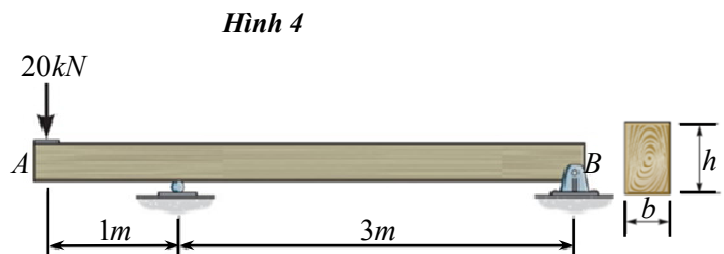
**Câu 2:** (1,5 điểm) The beam is subjected to the bending-moment components  $M_1 = 20 \text{ kN.m}$  and  $M_2 = 15 \text{ kN.m}$ , as **Figure 2**.

- 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**)



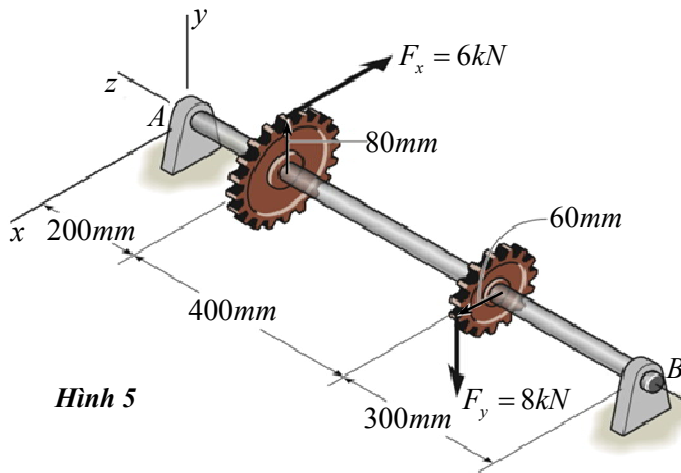
**Figure 3**



**Hình 4**

**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:  $h = 2b$ .

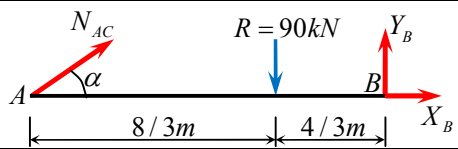
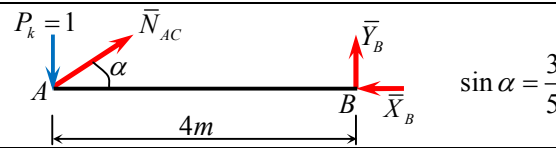
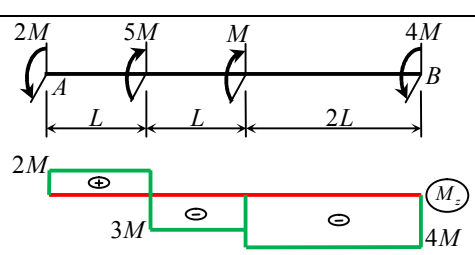
**Câu 5:** (2,0 điểm) Trục  $AB$  mặt cắt ngang hình tròn đường kính  $d$  được đỡ trên hai ổ lăn tại  $A, B$  và chịu lực như **hình 5**. Trục làm bằng vật liệu có  $[\sigma] = 0,12 \text{ kN/mm}^2$ , xác định đường kính trục theo thuyết bền 4.



**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

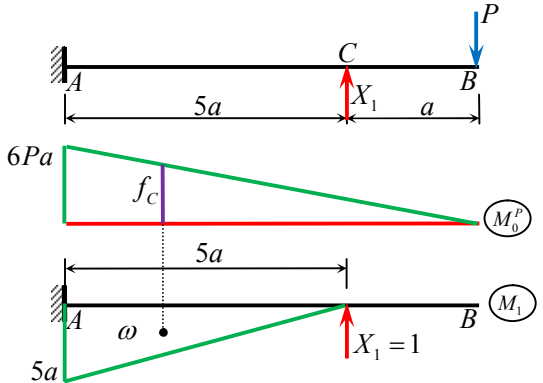
<b>Câu 1:</b>		
Xét cân bằng thanh $AB$ như hình vẽ.		0,25đ
$\sum m_B = 0 \Rightarrow -N_{AC} \cdot \frac{3}{5} \cdot 4 + 90 \cdot \frac{4}{3} = 0 \Rightarrow N_{AC} = 50kN$		0,5đ
Theo điều kiện bền: $ \sigma_z _{\max} = \frac{50}{F} \leq [\sigma] = 21$		0,5đ
$\Rightarrow F \geq \frac{50}{21} = 2,38cm^2$ 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
<b>Tổng cộng :</b>		2,5đ
<b>Câu 2:</b>		
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
$d \geq \sqrt[3]{\frac{4M}{0,2[\tau]}} = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot 20}{0,2 \cdot 6}} = 4,05cm$ , 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
<b>Tổng cộng :</b>		2,0đ
<b>Câu 3:</b>		
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
$\Delta_A = \sum_{i=1}^3 \left( \frac{\omega f_c}{EJ_x} \right)_i = \frac{1}{EJ_x} \left( 4Pa^2 \cdot \frac{4}{3}a + 4Pa^2 \cdot \frac{5}{2}a + \frac{3}{2}Pa^2 \cdot \frac{8}{3}a \right) = \frac{58}{3} \frac{Pa^3}{EJ_x} \approx 19,33 \frac{Pa^3}{EJ_x}$		

<b>Tổng cộng :</b>	<b>1,5đ</b>

**Câu 4:**

Giải phóng liên kết cho dầm AB như hình a	<b>0,25đ</b>
$\sum m_A = 0 \Rightarrow -P.a - 3P.2a + Y_B.3a = 0 \Rightarrow Y_B = 7P/3$	<b>0,25đ</b>
$\sum m_B = 0 \Rightarrow -Y_A.3a + P.2a + 3P.a = 0 \Rightarrow Y_A = 5P/3$	<b>0,25đ</b>
Biểu đồ lực cắt $Q_y$ như hình b	<b>0,5đ</b>
Biểu đồ mômen uốn $M_x$ như hình c	<b>0,5đ</b>
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$	<b>0,25đ</b>
$\Leftrightarrow \frac{7Pa}{0,3d^3} \leq [\sigma] \Rightarrow d \geq \sqrt[3]{\frac{7Pa}{0,3[\sigma]}} = \sqrt[3]{\frac{7.7.200}{0,3.9}} = 15,368cm$ ; Chọn $d = 15,4cm$	<b>0,5đ</b>
<b>Tổng cộng :</b>	<b>2,5đ</b>

**Câu 5:**

	Chọn hệ cơ bản như hình vẽ	0,25đ
	Phương trình chính tắc: $\Delta_{1p} + X_1\delta_{11} = 0$ (*)	
	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	0,25đ
	$\Delta_{1p} = -\frac{1}{EJ_x} \cdot \frac{25}{2} a^2 \cdot \frac{13}{3} Pa = -\frac{325}{6} Pa^3$	0,25đ
	$\delta_{11} = \frac{1}{EJ_x} \cdot \frac{125}{3} a^3$	0,25đ
(*) $\Rightarrow X_1 = \frac{-\Delta_{1p}}{\delta_{11}} = 1,3P$		0,25đ
Tổng cộng :		1,5đ

