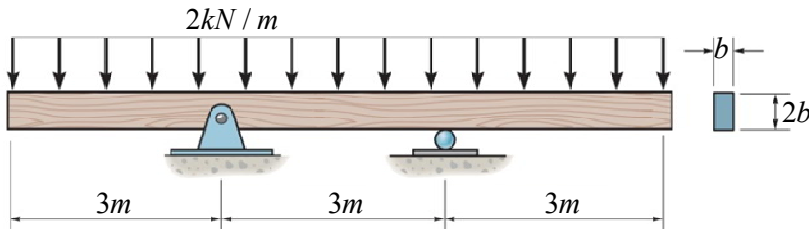
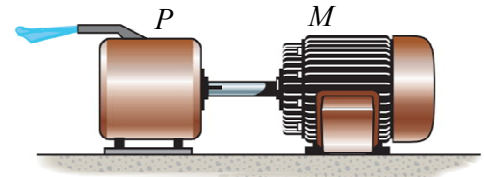


Câu 1: (2,5 điểm) Dầm gỗ mặt cắt ngang hình chữ nhật kích thước $b \times 2b$ chịu lực như **hình 1**. Biết rằng gỗ có ứng suất uốn cho phép $[\sigma] = 10 \text{ MPa}$, xác định kích thước mặt cắt ngang của dầm theo điều kiện bền ứng suất pháp.



Hình 1



Hình 2

Câu 2: (1,5 điểm) Trục thép A-36 chiều dài 2m, mặt cắt ngang hình vành khăn đường kính ngoài 50mm, bề dày thành t được dùng để truyền một công suất 25kW từ động cơ M đến bơm P với tốc độ 400 vòng/phút. Biết rằng thép A-36 có $[\tau] = 60 \text{ MPa}$; $G = 75 \text{ GPa}$.

- Xác định bề dày tối thiểu của trục, t_{\min} , theo điều kiện bền.
- Với t_{\min} tìm được, tính góc xoắn của trục.

Câu 3: (2,0 điểm) Determine the minimum diameter of the solid shaft if it is subjected to the gear loading. The bearings at A and B exert force components only in the x and y directions on the shaft. Base the design on the maximum shear stress theory of failure with $[\sigma] = 150 \text{ MPa}$. (**Figure 3**)

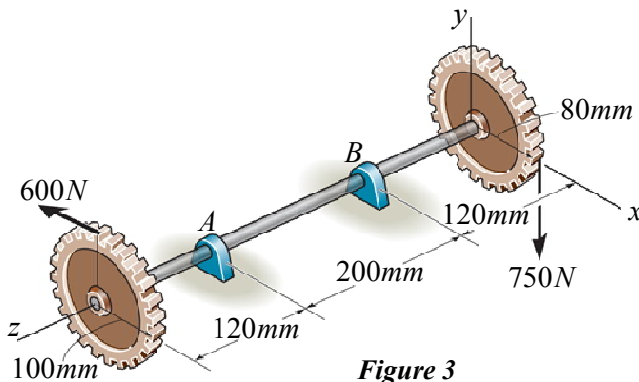


Figure 3

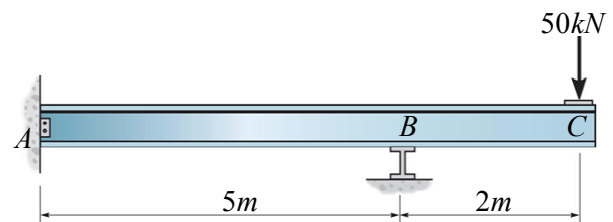
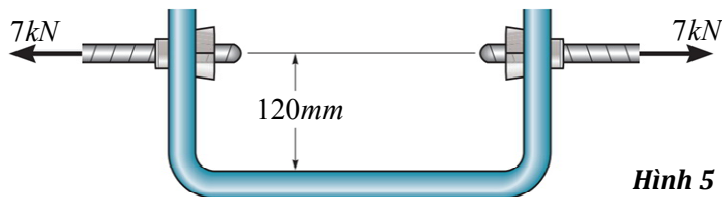


Figure 4

Câu 4: (2,0 điểm) The beam is used to support the 50-kN load. Determine the reactions at the supports. Assume *A* is fixed and *B* is a roller. (**Figure 4**)

Câu 5: (2,0 điểm) Thanh thép đường kính 40 mm được bẻ thành khung chữ *C* và chịu lực như **hình 5**. Tính ứng suất kéo lớn nhất, ứng suất nén lớn nhất phát sinh trong khung.



Hình 5

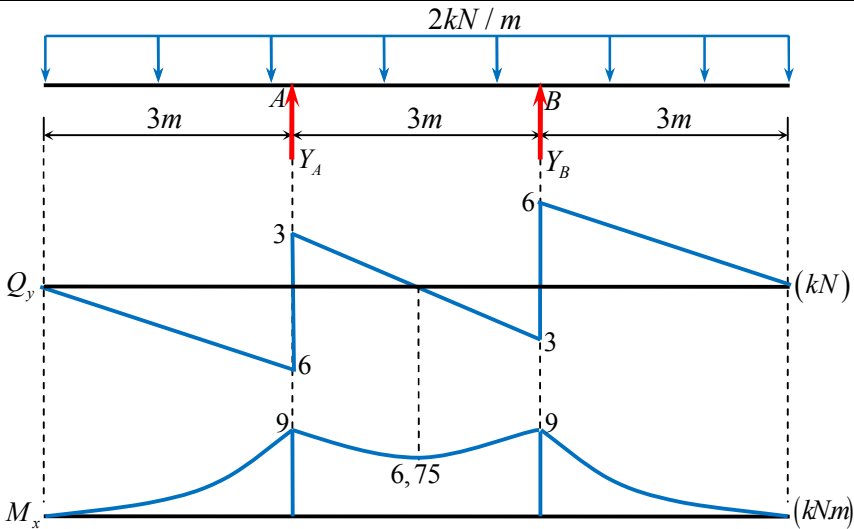
(Ghi chú: Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

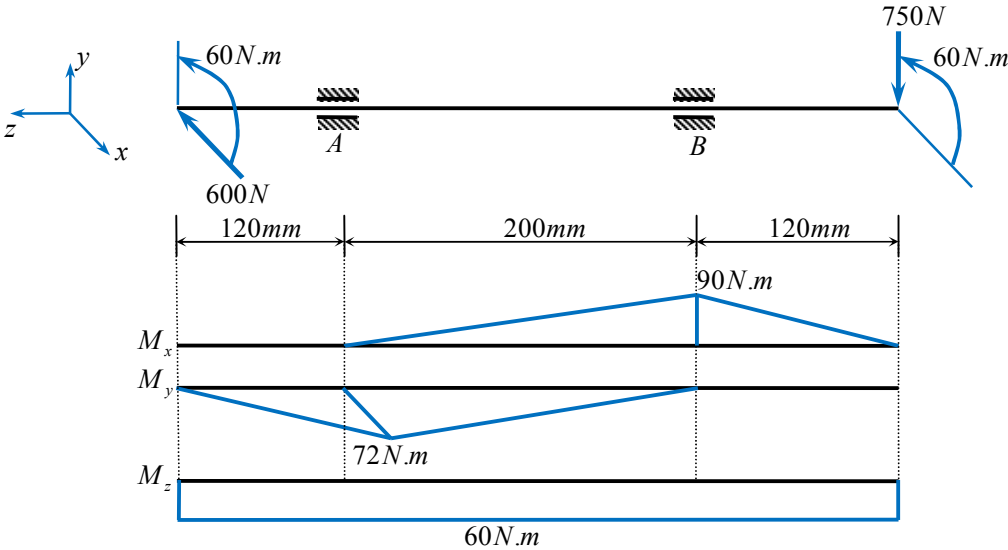
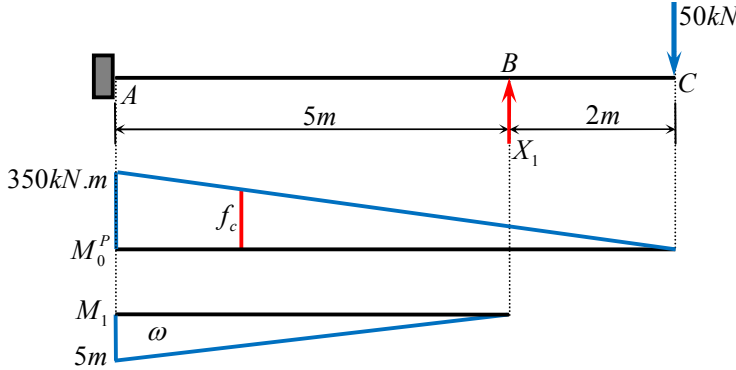
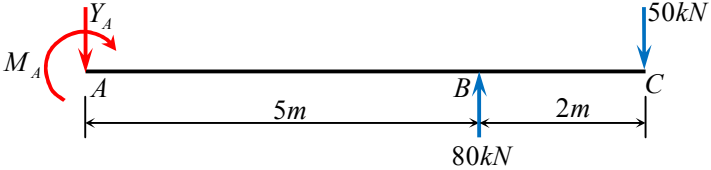
Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[G1.1]: Xác định được các phản lực liên kết. Xác định được các thành phần nội lực trên mặt cắt.	Câu 1, 3, 4, 5
[G1.2]: Vẽ và giải thích được ý nghĩa của các biểu đồ nội lực trong bài toán thanh bằng phương pháp mặt cắt biến thiên và phương pháp vẽ nhanh.	Câu 1, 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 1, 2, 3, 5
[G2.2]: Tính được chuyển vị bằng phương pháp năng lượng. Giải được các bài toán siêu tĩnh bằng phương pháp lực.	Câu 4
[G3.1]: Đọc hiểu các tài liệu sức bền vật liệu bằng tiếng Anh.	Câu 3, 4

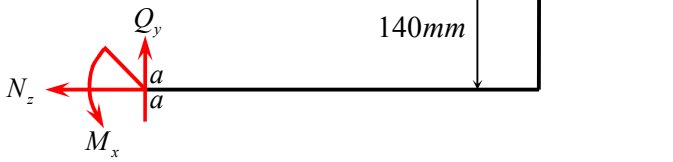
Ngày 2 tháng 1 năm 2018
Thông qua trưởng ngành

TS. Lê Trung Kiên

ĐÁP ÁN SỨC BỀN VẬT LIỆU MMH: STMA230521; NGÀY THI 03/01/2018

Câu 1		
		
Hệ đối xứng: $\Rightarrow Y_A = Y_B = 9kN$		1,5đ
Biểu đồ lực cắt Q_y và mô men uốn M_x		
Điều kiện bền ứng suất pháp: $ \sigma_z _{\max} = \frac{ M_x _{\max}}{W_x} \leq [\sigma]$		1,0đ
$\Leftrightarrow \frac{9000}{\frac{b \cdot (2b)^2}{6}} \leq \frac{10}{1000} \Rightarrow b \geq 110,52mm$		
Chọn: $b_{\min} = 110,6mm$		
Tổng cộng		2,5đ
Câu 2		
Mô men xoắn của trục $M_z = \frac{30 \cdot P}{\pi \cdot n} = \frac{30 \cdot 25000}{\pi \cdot 400} = 596,831 N.m$		0,5đ
Điều kiện bền ứng suất tiếp: $ \tau _{\max} = \frac{ M_z _{\max}}{W_\rho} = \frac{596,831}{\frac{0,1[50^4 - (50 - 2t)^4]}{25}} \leq [\tau] = \frac{60}{1000}$		0,5đ
$\Rightarrow t \geq 2,977mm$, chọn $t_{\min} = 3mm$		
Góc xoắn của trục $\varphi = \frac{M_z \cdot L}{G \cdot J_\rho} = \frac{596,831 \cdot 2000}{75 \cdot 0,1(50^4 - 44^4)} = 0,0636rad$		0,5đ
Tổng cộng		1,5đ
Câu 3		
Sơ đồ tính và các biểu đồ nội lực		1,0đ
Theo thuyết bền ứng suất tiếp lớn nhất: $\frac{(\sqrt{M_x^2 + M_y^2 + M_z^2})_{\max}}{0,1d^3} \leq [\sigma]$		1,0đ
$\Leftrightarrow \frac{\sqrt{90^2 + 60^2}}{0,1d^3} \leq \frac{150}{1000} \Rightarrow d \geq 19,319mm$		
Chọn: $d_{\min} = 19,4mm$		

	
Tổng cộng	2,0đ
Câu 4	
	
Chọn hệ cơ bản và các biểu đồ nội lực như hình vẽ	0,5đ
Phương trình chính tắc: $\Delta_{1p} + X_1 \delta_{11} = 0$ (*)	0,5đ
$\Delta_{1p} = \frac{-1}{EJ} \left(12,5 \cdot \frac{800}{3} \right) = -\frac{10000}{3EJ}$	
$\delta_{11} = \frac{1}{EJ} \left(12,5 \cdot \frac{10}{3} \right) = \frac{125}{3EJ}$	
Từ (*) $\Rightarrow X_1 = -\frac{\Delta_{1p}}{\delta_{11}} = 80kN$	
 $\begin{cases} \sum F_y = 0 \Rightarrow -Y_A + 80 - 50 = 0 \Rightarrow Y_A = 30kN \\ \sum M_A = 0 \Rightarrow -M_A + 80 \cdot 5 - 50 \cdot 7 = 0 \Rightarrow M_A = 50kN.m \end{cases}$	0,5đ
Tổng cộng	1,5đ
Câu 5	
Ứng suất pháp lớn nhất phát sinh trên đoạn nằm ngang, sử dụng phương pháp mặt cắt và đặt các thành phần nội lực trên mặt cắt ngang như hình vẽ.	

	1,0đ
$\begin{cases} \sum F_z = 0 \Rightarrow -N_z + 7 = 0 \Rightarrow N_z = 7kN \\ \sum F_y = 0 \Rightarrow Q_y = 0 \\ \sum M_x = 0 \Rightarrow M_x - 7 \cdot 140 = 0 \Rightarrow M_x = 980kN.mm \end{cases}$	
<p>Ứng suất kéo lớn nhất:</p> $\sigma_{\max} = \frac{N_z}{F} + \frac{M_x}{W_x} = \frac{7}{\frac{\pi}{4} 40^2} + \frac{980}{0,1 \cdot 40^3} = 0,15869 \frac{kN}{mm^2}$	0,5đ
<p>Ứng suất nén lớn nhất:</p> $\sigma_{\min} = \frac{N_z}{F} - \frac{M_x}{W_x} = \frac{7}{\frac{\pi}{4} 40^2} - \frac{980}{0,1 \cdot 40^3} = -0,14755 \frac{kN}{mm^2}$	0,5đ
Tổng cộng	2,0đ