

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

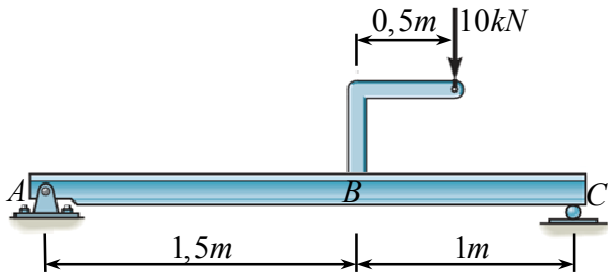
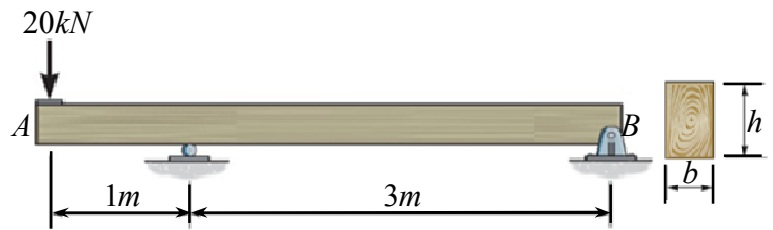


Figure 1

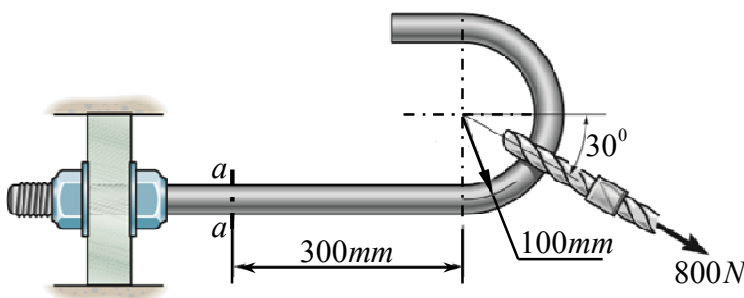


Hình 2

**Câu 2:** (2,0 điểm) Dầm gỗ AB mặt cắt ngang hình chữ nhật kích thước  $b \times h$  có liên kết và chịu lực như **hình 2**. Biết rằng gỗ có  $[\sigma] = 0,012 \text{ kN/mm}^2$ . Xác định kích thước mặt cắt ngang ( $b$ ) nhỏ nhất của dầm để đảm bảo an toàn theo điều kiện bền ứng suất pháp. Cho:  $h = 2b$ .

**Câu 3:** (2,0 điểm) Thân của bu lông vòng có đường kính  $d = 40 \text{ mm}$  chịu lực như **hình 3**.

- Xác định các thành phần nội lực phát sinh trên mặt cắt  $a-a$ .
- Tính ứng suất kéo lớn nhất, ứng suất nén lớn nhất và ứng suất tiếp lớn nhất phát sinh trên mặt cắt  $a-a$ .



Hình 3

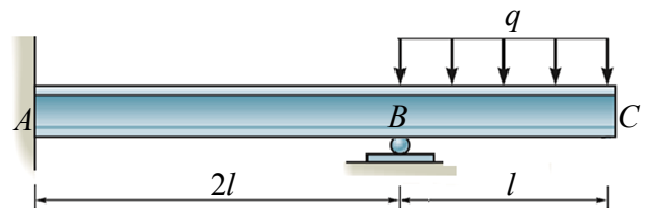
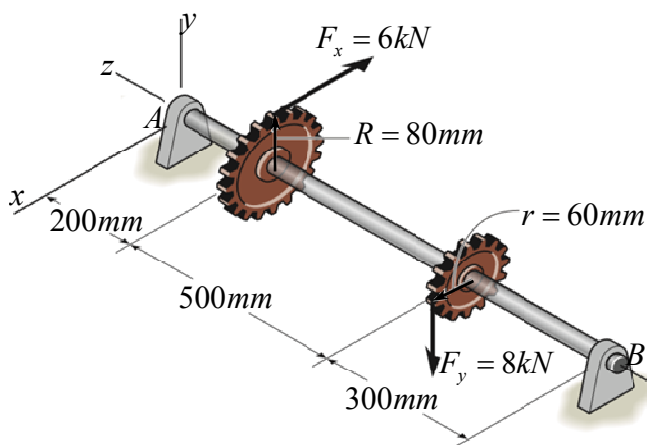


Figure 4

**Câu 4:** (1,5 điểm) Determine the reaction at the support B.  $EJ$  is constant. (**Figure 4**)

**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 nhỏ nhất của trục để trục đỡ tải an toàn theo thuyết bền 4.

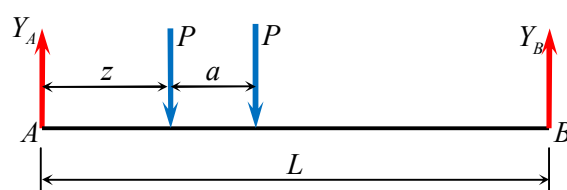


Hình 5

a)



b)



Hình 6

**Câu 6:** (1,0 điểm) Sơ đồ tính cho thanh gỗ ở **hình 6a** được cho như **hình 6b**. Xác định vị trí đặt giỏ (xác định kích thước  $z$  theo  $a$  và  $L$ ) tại đó thanh gỗ dễ bị gãy nhất.

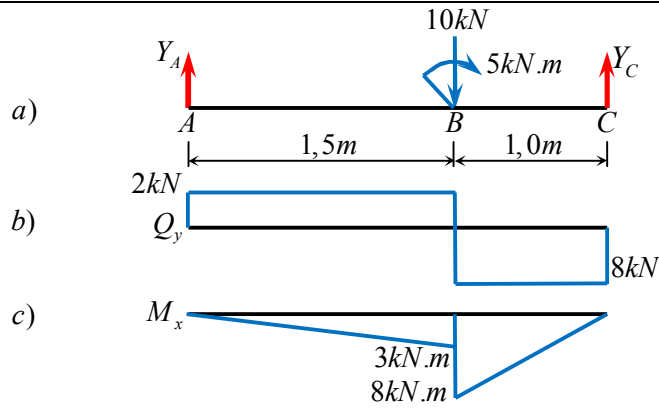
(Ghi chú: Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[G1.1]: Xác định được các phân lực liên kết. Xác định được các thành phần nội lực trên mặt cắt.	Câu 3
[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 1,2,4,5
[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, 5
[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 4
[G3.1]: Đọc hiểu các tài liệu sức bền vật liệu bằng tiếng Anh.	Câu 1, 4

Ngày 29 tháng 5 năm 2017  
Thông qua trưởng ngành

# ĐÁP ÁN SỨC BỀN VẬT LIỆU MMH: STMA230521; NGÀY THI 31/05/2017

## Câu 1



Dò lực và giải phóng liên kết cho dầm như hình a 0,5đ

$$\sum m_A = 0 \Rightarrow -10 \cdot 1,5 - 5 + Y_C \cdot 2,5 = 0 \Rightarrow Y_C = 8 \text{ kN} \quad 0,25đ$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow Y_A - 10 + Y_C = 0 \Rightarrow Y_A = 2 \text{ kN} \quad 0,25đ$$

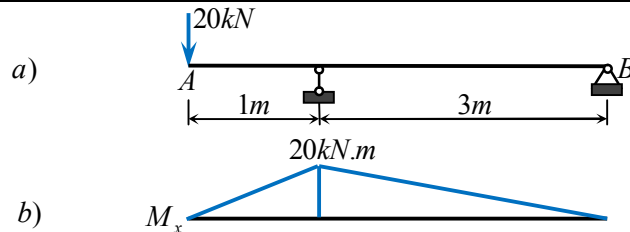
Biểu đồ lực cắt  $Q_y$  0,25đ

Biểu đồ mô men uốn  $M_x$  0,25đ

**Tổng cộng**

**1,5đ**

## Câu 2



Biểu đồ mô men uốn  $M_x$  0,5đ

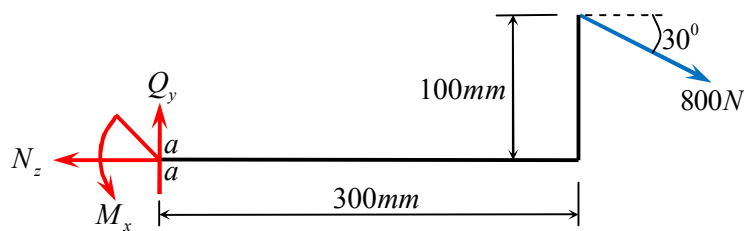
Điều kiện bền ứng suất pháp:  $|\sigma_z|_{\max} = \frac{|M_x|_{\max}}{W_x} = \frac{20 \cdot 1000}{\frac{b \cdot (2b)^2}{6}} \leq [\sigma] = 0,012$  1,0đ

$$\Rightarrow b \geq 135,72 \text{ mm}, \text{ chọn } b_{\min} = 135,8 \text{ mm} \quad 0,5đ$$

**Tổng cộng**

**2,0đ**

## Câu 3



Các thành phần nội lực trên mặt cắt a-a như hình vẽ 0,5đ

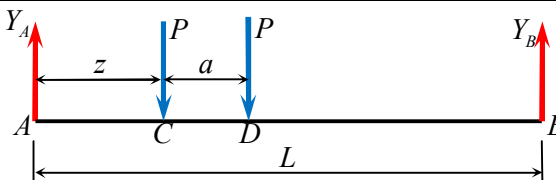
$$\sum m_a = 0 \Rightarrow M_x - 800 \cdot \cos 30^\circ \cdot 100 - 800 \cdot \sin 30^\circ \cdot 300 = 0 \Rightarrow M_x = 189282,03 \text{ N.mm} \quad 0,25đ$$

$$\sum F_z = 0 \Rightarrow -N_z + 800 \cdot \cos 30^\circ = 0 \Rightarrow N_z = 400\sqrt{3} \text{ N} \approx 692,82 \text{ N} \quad 0,25đ$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow Q_y - 800 \cdot \sin 30^\circ = 0 \Rightarrow Q_y = 400 \text{ N} \quad 0,25đ$$

Ứng suất kéo lớn nhất:  $\sigma_{\max} = \frac{|N_z|}{F} + \frac{|M_x|}{W_x} = \frac{400\sqrt{3}}{\frac{\pi}{4} 40^2} + \frac{189282,03}{\frac{\pi}{32} 40^3} = 30,676 \text{ N/mm}^2$  0,25đ

$\text{Ứng suất nén lớn nhất: } \sigma_{\min} = \frac{ N_z }{F} - \frac{ M_x }{W_x} = \frac{400\sqrt{3}}{\frac{\pi}{4}40^2} - \frac{189282,03}{\frac{\pi}{32}40^3} = -29,573 \text{ N/mm}^2$	0,25đ
$\text{Ứng suất tiếp lớn nhất: } \tau_{\max} = \frac{4}{3} \frac{Q_y}{F} = \frac{4}{3} \frac{400}{\frac{\pi}{4}40^2} = 0,424 \text{ N/mm}^2$	0,25đ
<b>Tổng cộng</b>	<b>2,0đ</b>
<b>Câu 4</b>	
Chọn hệ cơ bản và các biểu đồ nội lực như hình vẽ Phương trình chính tắc: $\Delta_{1p} + X_1 \delta_{11} = 0$ (*)	0,75đ
$\Delta_{1p} = \frac{1}{EJ} \left( -2ql^3 \cdot \frac{4}{3}l - ql^3 \cdot l \right) = -\frac{11}{3} \frac{ql^4}{EJ}$	0,25đ
$\delta_{11} = \frac{1}{EJ} \left( 2l^2 \cdot \frac{4}{3}l \right) = \frac{8}{3} \frac{l^3}{EJ}$	0,25đ
Từ (*) $\Rightarrow X_1 = -\frac{\Delta_{1p}}{\delta_{11}} = \frac{11}{8} ql$	0,25đ
<b>Tổng cộng</b>	<b>1,5đ</b>
<b>Câu 5</b>	
Sơ đồ tính như hình a	0,25đ
Các biểu đồ nội lực như hình b, c, d	1,0đ
Theo thuyết bền 4: $\frac{\left( \sqrt{M_x^2 + M_y^2 + 0,75M_z^2} \right)_{\max}}{0,1d^3} = \frac{\sqrt{1680^2 + \left( \frac{3}{8}960 \right)^2 + 0,75 \cdot 480^2}}{0,1d^3} \leq [\sigma] = 0,12$	0,5đ
$\Rightarrow d \geq 52,813 \text{ mm} ; \text{ chọn } d_{\min} = 52,9 \text{ mm}$	0,25đ
<b>Tổng cộng</b>	<b>2,0đ</b>

Câu 5	
	
<p>Trường hợp tải trọng gần <math>A</math> hơn thì mô men uốn lớn nhất trong dầm tại <math>D</math> và có giá trị</p> $M_D = \frac{P(2z+a)(L-z-a)}{L} = \frac{P(La+2Lz-a^2-3az-2z^2)}{L}$	0,5đ
<p>Để dầm dễ gãy nhất thì mô men uốn lớn nhất trong dầm phải đạt giá trị lớn nhất:</p> $\frac{\partial M_D}{\partial z} = 0 \Rightarrow z = \frac{L}{2} - \frac{3}{4}a$	0,5đ
<p>Ngược lại nếu tải trọng gần <math>B</math> hơn thì mô men uốn lớn nhất trong dầm tại <math>C</math> và có giá trị</p> $M_B = \frac{Pz(2L-2z-a)}{L}$	0,5đ
<p>Để dầm dễ gãy nhất thì mô men uốn lớn nhất trong dầm phải đạt giá trị lớn nhất:</p> $\frac{\partial M_B}{\partial z} = 0 \Rightarrow z = 0,5L - 0,25a$	0,5đ
<b>Tổng cộng</b>	<b>1,0đ</b>