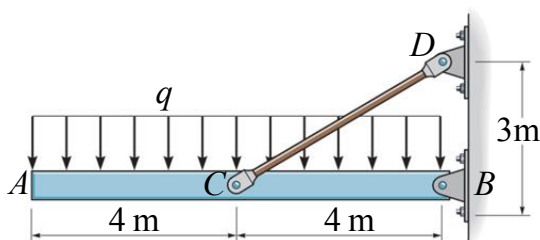
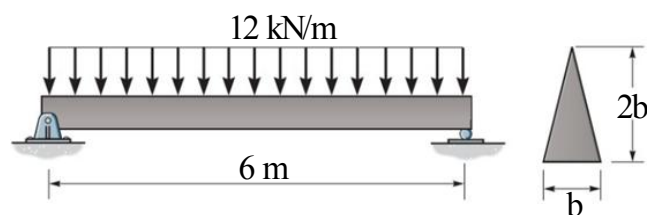


Câu 1: (2,0 điểm) Thanh AB tuyệt đối cứng được giữ bởi thanh CD và chịu lực như **hình 1**. Thanh CD có diện tích mặt cắt ngang $F = 982\text{mm}^2$ và được làm bằng thép có $E = 200\text{GPa}$; $[\sigma] = 120\text{MPa}$.

- Xác định giới hạn của tải trọng, q_{\max} , để thanh CD đảm bảo bền.
- Tính biến dạng dài dọc trục của thanh CD .
- Tính chuyển vị thẳng đứng tại A .



Hình 1.



Hình 2.

Câu 2: (1,5 điểm) Cho dầm chịu lực như **hình 2**. Dầm thép có $E = 200\text{GPa}$; $[\sigma] = 150\text{MPa}$, xác định kích thước mặt cắt ngang tối thiểu, b_{\min} , theo điều kiện bền ứng suất pháp.

Câu 3: (3,0 điểm) The beam is subjected by forces as shown in **Figure 3**.

- Determine the shear stress and normal stress at point A on the web of the beam at section a-a.
- Determine the maximum tensile and compressive stress acting at section a-a of the beam.
- Determine the maximum shear stress and the maximum normal stress acting at section a-a of the beam.

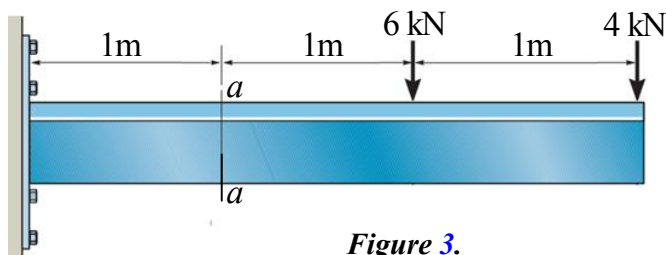
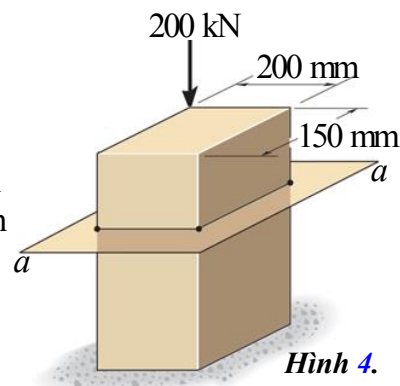
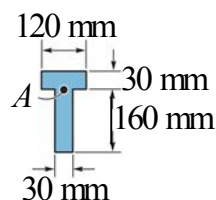


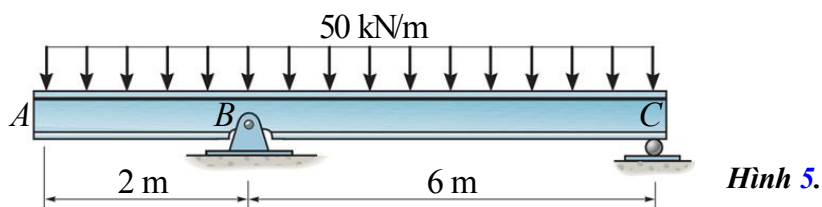
Figure 3.



Hình 4.

Câu 4: (1,5 điểm) Cho cột chịu lực như **hình 4**. Tính ứng suất kéo lớn nhất, ứng suất nén lớn nhất phát sinh trên mặt cắt a-a.

Câu 5: (2,0 điểm) Cho dầm chịu lực như hình vẽ. Dầm có độ cứng chống uốn $EI = 242.10^8 \text{ kN.mm}^2$, tính độ võng của dầm tại A.



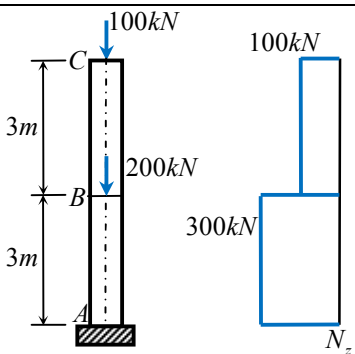
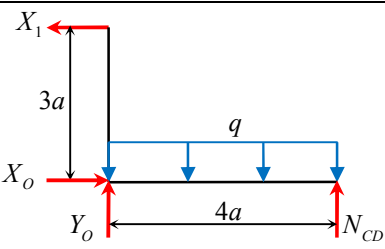
Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

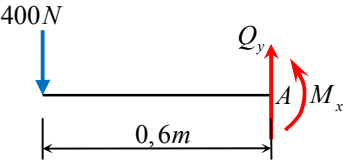
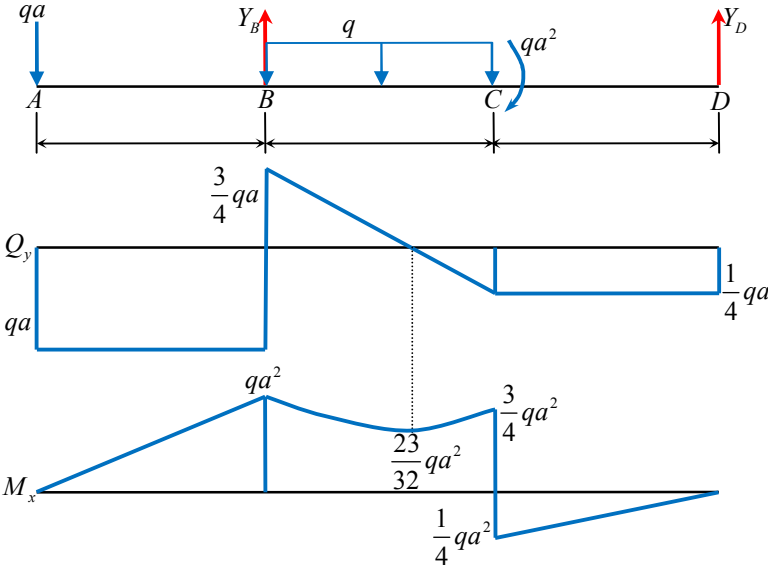
Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[G1.1] Xác định được các phản lực liên kết. Xác định được các thành phần nội lực trên mặt cắt	Câu 1, 2, 3, 5
[G1.2]: Vẽ và giải thích được ý nghĩa của các biểu đồ nội lực trong bài toán thanh bằng phương pháp mặt cắt biến thiên và phương pháp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

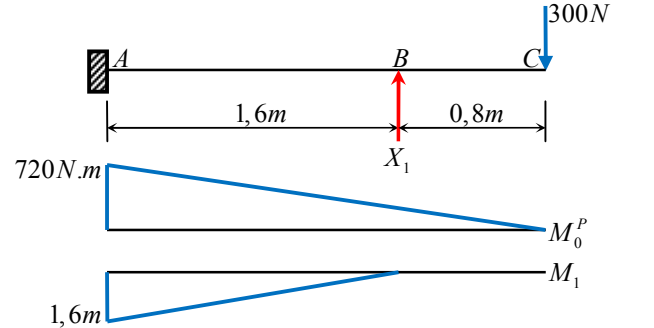
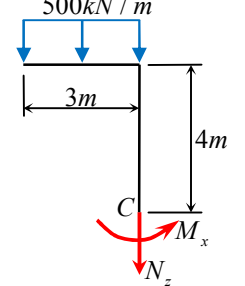
Ngày 01 tháng 08 năm 2018
Thông qua Trưởng ngành

Lê Trung Kiên

ĐÁP ÁN SỨC BỀN VẬT LIỆU (XD) CLC THI NGÀY 12/1/2018

Câu 1:	1,5 đ
	0,5 đ
Xét đoạn AB: $ \sigma_z _{\max} = \frac{300}{F_{AB}} \leq [\sigma] = \frac{250}{1000} \Rightarrow F_{AB} \geq 1200 \text{ mm}^2$, chọn $F_{AB} = 1200 \text{ mm}^2$	0,25 đ
Xét đoạn BC: $ \sigma_z _{\max} = \frac{100}{F_{BC}} \leq [\sigma] = \frac{250}{1000} \Rightarrow F_{BC} \geq 400 \text{ mm}^2$, chọn $F_{BC} = 400 \text{ mm}^2$	0,25 đ
Biến dạng dài dọc trục của cột: $\Delta L = \frac{-300 \cdot 3000}{200 \cdot 1200} + \frac{-100 \cdot 3000}{200 \cdot 400} = -7,5 \text{ mm}$	0,5 đ
Câu 2:	1,5 đ
 <p>Chọn hệ cơ bản như hình vẽ, phương trình chính tắc: $\Delta_{1P} + X_1 \delta_{11} = 0 (*)$</p>	0,25 đ
$\sum M_O = 0 \Rightarrow X_1 \cdot 3a - 8qa + N_{CD} \cdot 4a = 0 \Rightarrow N_{CD} = 2qa - \frac{3}{4} X_1$	0,25 đ
$\Delta_{1P} = \frac{2qa \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) \cdot 2a}{EF} = -\frac{3qa^2}{EF}; \delta_{11} = \frac{\left(-\frac{3}{4}\right) \cdot 2a}{EF} + \frac{(1)^2 \cdot 2a}{EF} = \frac{25}{8EF}$	0,25 đ
$(*) \Rightarrow \begin{cases} X_1 = N_{AB} = -\frac{\Delta_{1P}}{\delta_{11}} = 0,96qa \\ N_{CD} = 1,28qa \end{cases}$	0,25 đ
<p>Ứng suất pháp lớn nhất phát sinh trong thanh CD:</p> $ \sigma_z _{\max} = \frac{N_{CD}}{F_{CD}} = \frac{1,28 \cdot 0,5 \cdot 0,4}{200} = 0,00128 \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2} < [\sigma] = 0,15 \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2}$ nên thỏa điều kiện bền.	0,5 đ
Câu 3:	1,0 đ
Nội lực phát sinh trong trục: $M_z = -M = -500 \text{ N.m}$	0,25 đ
Ứng suất tiếp lớn nhất phát sinh trong trục: $ \tau _{\max} = \frac{ M_z }{W_\rho} = \frac{500}{\frac{0,1(40^4 - 20^4)}{20}} = \frac{1}{24} \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2} = 0,0416 \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2}$	0,5 đ
Góc xoắn của trục: $\varphi = \frac{M_z L}{GJ_\rho} = \frac{500 \cdot 1200}{80 \cdot 0,1(40^4 - 20^4)} = \frac{1}{32} \text{ rad} = 0,03125 \text{ rad}$	0,25 đ
Câu 4:	2,0 đ

	0,5 đ
$\begin{cases} \sum M_A = 0 \Rightarrow 400 \cdot 0,6 + M_x = 0 \Rightarrow M_x = -240 \text{ N.m} \\ \sum F_y = 0 \Rightarrow -400 + Q_y = 0 \Rightarrow Q_y = 400 \text{ N} \end{cases}$	
$y_c = \frac{70 \cdot 20 \cdot 140 + 150 \cdot 140 \cdot 20}{20 \cdot 140 + 140 \cdot 20} = 110 \text{ mm}$ $I_x = \frac{20 \cdot 140^3}{12} + (70 - 110)^2 \cdot 20 \cdot 140 + \frac{140 \cdot 20^3}{12} + (150 - 110)^2 \cdot 140 \cdot 20 = 13626666,67 \text{ mm}^4$	0,5 đ
$\begin{cases} \sigma_{\max} = \frac{ M_x }{I_x} y_{\max}^k = \frac{240}{13626666,67} 50 = 8,806 \cdot 10^{-4} \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2} \\ \sigma_{\min} = -\frac{ M_x }{I_x} y_{\max}^n = \frac{-240}{13626666,67} 110 = -1,937 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2} \end{cases}$	0,5 đ
$\begin{cases} \sigma_B = \frac{ M_x }{I_x} y_B = \frac{240}{13626666,67} 30 = 5,283 \cdot 10^{-4} \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2} \\ \tau_B = \frac{ Q_y S_x}{I_x t} = \frac{400 \cdot (40 \cdot 140 \cdot 20)}{13626666,67 \cdot 140} = 2,248 \cdot 10^{-5} \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2} \end{cases}$	0,5 đ
Câu 5:	2,0 đ
	0,75 đ
$\begin{cases} \sum M_B = 0 \Rightarrow qa \cdot a - qa \cdot 0,5a - qa^2 + Y_D \cdot 2a = 0 \Rightarrow Y_D = 0,25qa \\ \sum F_y = 0 \Rightarrow -qa + Y_B - qa + Y_D = 0 \Rightarrow Y_B = 1,75qa \end{cases}$	0,25 đ
$\begin{cases} I_x = \frac{10b \cdot (14b)^3}{12} - \frac{9b \cdot (10b)^3}{12} = \frac{4610}{3} b^4 = 1536,666b^4 \\ W_x = I_x / y_{\max} = \frac{4610}{21} b^3 = 219,523b^3 \end{cases}$	0,5 đ
Theo điều kiện bền ứng suất pháp: $ \sigma_z _{\max} = \frac{ M_x _{\max}}{W_x} = \frac{qa^2}{219,523b^3} = \frac{600 \cdot 2^2}{219,523b^3} \leq [\sigma] = \frac{200}{1000} \Rightarrow b \geq 3,795 \text{ mm}, \text{ chọn } b = 3,8 \text{ mm}$	0,5 đ
Câu 6:	1,0 đ
Chọn hệ cơ bản, các biểu đồ nội lực như hình vẽ	0,5 đ
Phương trình chính tắc: $\Delta_{1P} + X_1 \delta_{11} = 0 (*)$	0,5 đ

$\Delta_{1P} = \frac{-1}{EI} 1,28.560 = -\frac{716,8}{EI}; \delta_{11} = \frac{1}{EI} 1,28 \cdot \frac{16}{15} = \frac{512}{375EI} \Rightarrow X_1 = 525N$	
	
Câu 7:	1,0 đ
 $\begin{cases} \sum M_C = 0 \Rightarrow 50 \cdot 3 \cdot 1,5 + M_x = 0 \Rightarrow M_x = 225 kN.m \\ \sum F_z = 0 \Rightarrow -50 \cdot 3 - N_z = 0 \Rightarrow N_z = -150 kN \end{cases}$	0,5 đ
$\begin{cases} \sigma_{\max} = -\frac{ N_z }{F} + \frac{ M_x }{W_x} = -\frac{150}{123000} + \frac{225000}{1910 \cdot 10^3} = 0,11658 \frac{kN}{mm^2} \\ \sigma_{\min} = -\frac{ N_z }{F} - \frac{ M_x }{W_x} = -\frac{150}{123000} - \frac{225000}{1910 \cdot 10^3} = -0,119 \frac{kN}{mm^2} \end{cases}$	0,5 đ