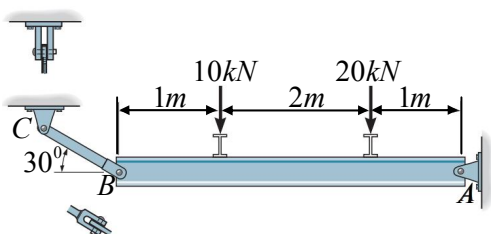
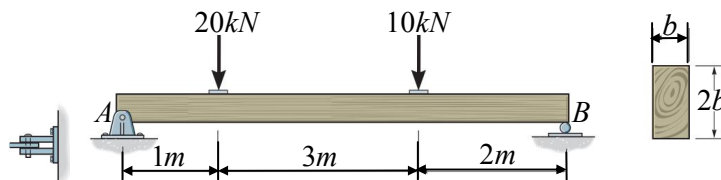


Câu 1: (2,0 điểm) Thanh AB tuyệt đối cứng được giữ bởi thanh BC và chịu lực như **hình 1**. Thanh BC và các chốt tại A , B và C được làm bằng thép có $E = 200GPa$; $[\sigma] = 120MPa$; $[\tau] = 75MPa$.

- Xác định diện tích mặt cắt ngang tối thiểu, F_{\min} , để thanh BC đảm bảo bền.
- Tính đường kính tối thiểu của các chốt tại A , B và C theo điều kiện bền cắt.
- Tính chuyển vị thẳng đứng tại B .



Hình 1.



Hình 2.

Câu 2: (1,5 điểm) Cho dầm chịu lực như **hình 2**. Dầm thép có $E = 200GPa$; $[\sigma] = 150MPa$; $[\tau] = 75MPa$.

- Xác định kích thước mặt cắt ngang tối thiểu, b_{\min} , theo điều kiện bền ứng suất pháp.
- Với b_{\min} tìm được, kiểm tra bền dầm theo điều kiện bền ứng suất tiếp.

Câu 3: (2,0 điểm) The beam is subjected by force 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 in the beam.
- Determine the maximum shear stress and the maximum normal stress in the beam.

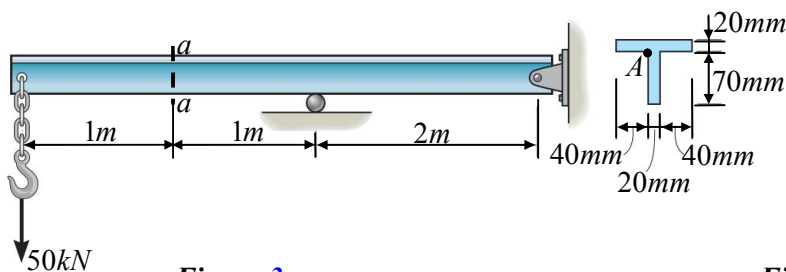


Figure 3.

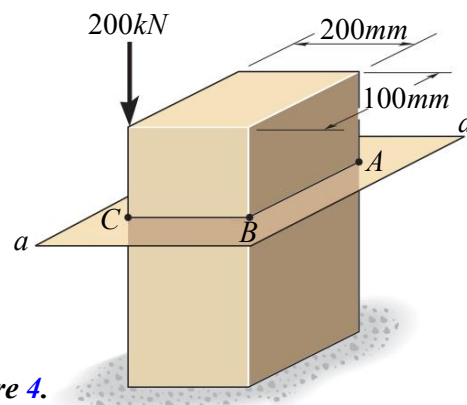
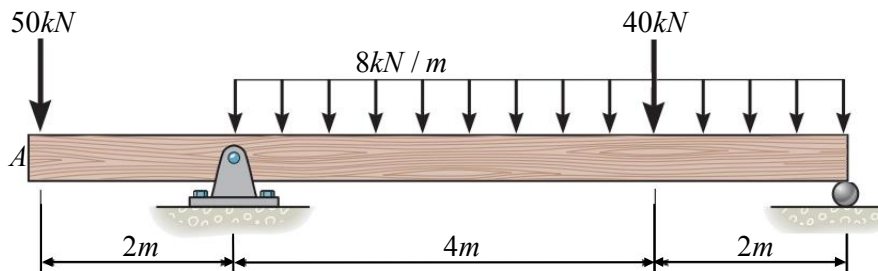


Figure 4.

Câu 4: (1,5 điểm) The block is subjected to the eccentric load shown in **Figure 4**. Determine the normal stress developed at points A , B and C . Neglect the weight of the block.

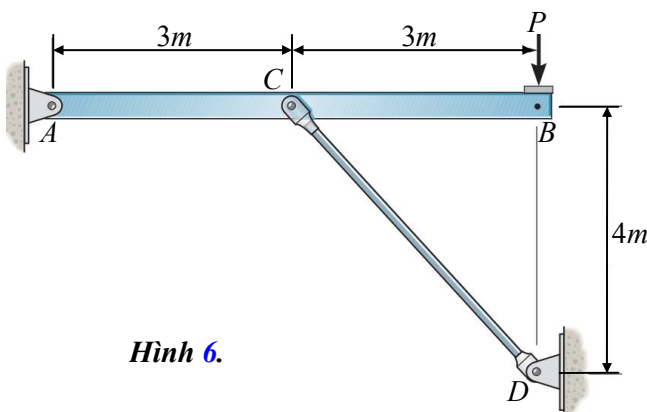
Câu 5: (2,0 điểm) Cho dầm chịu lực như **hình 5**. Dầm có độ cứng chống uốn $EI = 542.10^8 \text{ kN.mm}^2$, tính độ võng của dầm tại A.



Hình 5.

Câu 6: (1,0 điểm) Cho cơ hệ như **hình 6**. Thanh CD có mặt cắt ngang hình chữ nhật kích thước $15\text{cm} \times 25\text{cm}$ và được làm bằng thép có $E = 200\text{GPa}$; $[\sigma] = 150\text{MPa}$. Xác định giới hạn của tải trọng P theo điều kiện ổn định của thanh CD.

λ	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
φ	0,60	0,48	0,38	0,31	0,25	0,22	0,18	0,16	0,14	0,12



Hình 6.

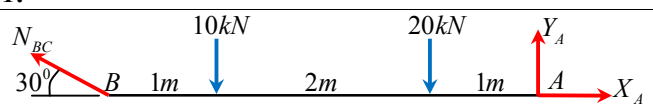
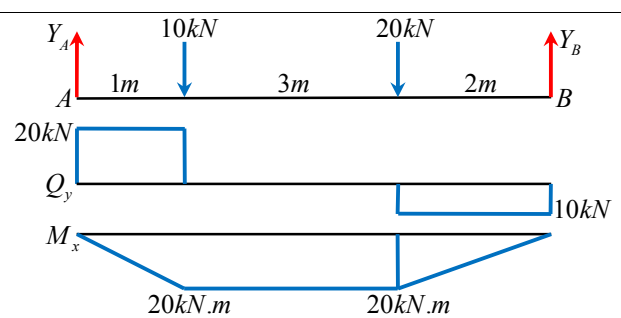
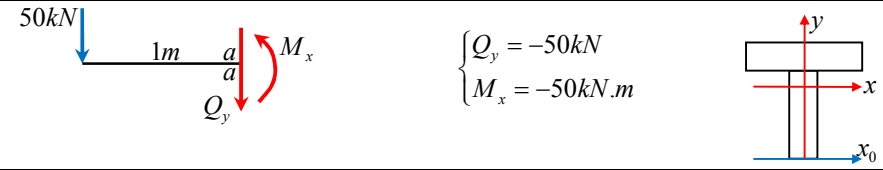
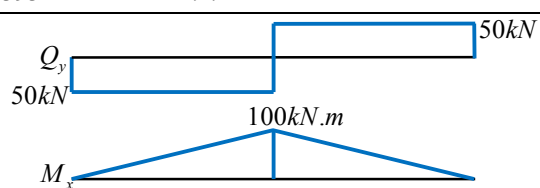
Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

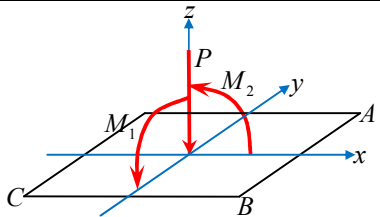
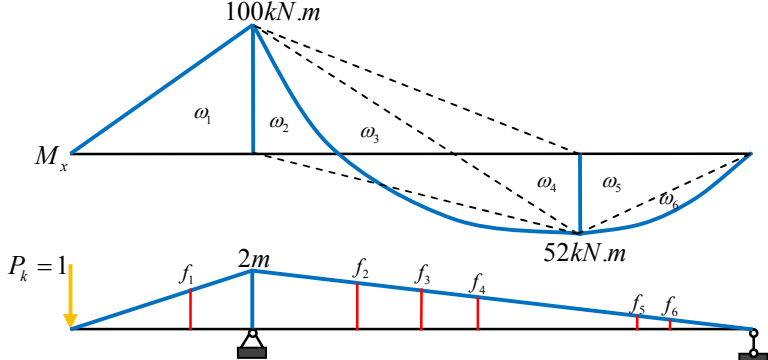
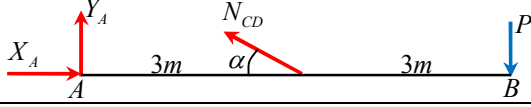
Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[G1.1] Xác định được các phản lực liên kết. Xác định được các thành phần nội lực trên mặt cắt	Câu 1, 2, 3, 4
[G1.2]: Vẽ và giải thích được ý nghĩa của các biểu đồ nội lực trong bài toán thanh bằng phương pháp mặt cắt biến thiên và phương pháp vẽ nhanh.	Câu 2, 3, 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 1, 5, 6
[G3.1]: Đọc hiểu các tài liệu sức bền vật liệu bằng tiếng Anh.	Câu 3, 4

Ngày 18 tháng 12 năm 2018
Thông qua Trưởng ngành

TS. Lê Trung Kiên

ĐÁP ÁN SỨC BỀN VẬT LIỆU (XD) CLC THI NGÀY 21/12/2018

Câu 1:	2,0 đ
	0,25 đ
$\sum M_A = 0 \Rightarrow -N_{BC} \sin 30^\circ \cdot 4 + 10 \cdot 3 + 20 \cdot 1 = 0 \Rightarrow N_{BC} = 25 \text{ kN}$	0,25 đ
$\sum F_x = 0 \Rightarrow -N_{BC} \cos 30^\circ + X_A = 0 \Rightarrow X_A = 25\sqrt{3} / 2 = 21,65 \text{ kN}$	0,25 đ
$\sum F_y = 0 \Rightarrow N_{BC} \sin 30^\circ - 30 + Y_A = 0 \Rightarrow Y_A = 17,5 \text{ kN}$	0,25 đ
Tính thanh BC: $ \sigma_z _{\max} = \frac{25}{F_{BC}} \leq [\sigma] = \frac{120}{1000} \Rightarrow F_{BC} \geq 208,333 \text{ mm}^2$, chọn $F_{AB} = 208,4 \text{ mm}^2$	0,25 đ
Tính chốt tại A: $ \tau _{\max} = \frac{\sqrt{21,65^2 + 17,5^2}}{2 \frac{\pi d_A^2}{4}} \leq [\tau] = \frac{75}{1000} \Rightarrow d_A \geq 15,372 \text{ mm}$, chọn $d_A = 16 \text{ mm}$	0,25 đ
Tính chốt tại B và C: $ \tau _{\max} = \frac{25}{2 \frac{\pi d_B^2}{4}} \leq [\tau] = \frac{75}{1000} \Rightarrow d_B \geq 14,567 \text{ mm}$, chọn $d_B = 15 \text{ mm}$	0,25 đ
Chuyển vị thẳng đứng tại B: $\Delta_B = \frac{25 \cdot 1000}{200 \cdot 208,4} \cdot \frac{1}{\sin 30^\circ} = 1,199 \text{ mm}$	0,25 đ
Câu 2:	1,5 đ
	0,5 đ
Điều kiện bền ứng suất pháp: $ \sigma_z _{\max} = \frac{ M_x _{\max}}{W_x} = \frac{20 \cdot 1000}{b(2b)^2 / 6} \leq [\sigma] = \frac{150}{1000} \Rightarrow b \geq 58,48 \text{ mm}$, chọn $b = 58,5 \text{ mm}$	0,5 đ
$ \tau _{\max} = 1,5 \frac{ Q_y _{\max}}{F} = 1,5 \frac{20}{2 \cdot 58,5^2} = 4,383 \text{ MPa} < [\tau] = 75 \text{ MPa}$	0,5 đ
Câu 3:	2,0 đ
	0,25 đ
$\begin{cases} y_c = \frac{35 \cdot 1400 + 80 \cdot 2000}{3400} = 61,47 \text{ mm} \\ J_x = \frac{20 \cdot 70^3}{12} + (35 - y_c)^2 \cdot 1400 + \frac{100 \cdot 20^3}{12} + (80 - y_c)^2 \cdot 2000 = 2305980,393 \text{ mm}^4 \end{cases}$	0,25 đ
$\tau_A = \frac{Q_y \cdot S_x^{(c)}}{J_x \cdot t} = \frac{50 \cdot (18,53 \cdot 2000)}{2305980,393 \cdot 20} = 0,04018 \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2}$	0,25 đ
$\sigma_A = \frac{ M_x }{J_x} y_A = \frac{50 \cdot 1000}{2305980,393} \cdot 8,53 = 0,184 \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2}$	0,25 đ
	0,25 đ

$\sigma_{\max} = \frac{ M_x _{\max}}{J_x} y_{\max}^k = \frac{100.1000}{2305980,393} 28,53 = 1,237 \frac{kN}{mm^2}$	0,25 đ
$\sigma_{\min} = -\frac{ M_x _{\max}}{J_x} y_{\max}^n = -\frac{100.1000}{2305980,393} 61,47 = -2,665 \frac{kN}{mm^2}$	0,25 đ
$ \sigma _{\max} = 2,665 \frac{kN}{mm^2}$	0,25 đ
$ \tau _{\max} = \frac{Q_y \cdot S_{x,\max}}{J_x \cdot t} = \frac{50 \cdot (0,5 \cdot 61,47^2 \cdot 20)}{2305980,393 \cdot 20} = 0,04096 \frac{kN}{mm^2}$	0,25 đ
Câu 4:	1,5 đ
 $\begin{cases} P = 200kN \\ M_1 = 10000kN \cdot mm \\ M_2 = 20000kN \cdot mm \end{cases}$	0,5 đ
$\sigma_A = -\frac{ N_z }{F} + \frac{ M_x }{J_x} y_A + \frac{ M_y }{J_y} x_A = -\frac{200}{20000} + \frac{10000}{200.100^3/12} 50 + \frac{20000}{100.200^3/12} 100 = 0,05 \frac{kN}{mm^2}$	1,0 đ
$\sigma_B = -\frac{ N_z }{F} - \frac{ M_x }{J_x} y_A + \frac{ M_y }{J_y} x_A = -\frac{200}{20000} - \frac{10000}{200.100^3/12} 50 + \frac{20000}{100.200^3/12} 100 = -0,01 \frac{kN}{mm^2}$	
$\sigma_C = -\frac{ N_z }{F} - \frac{ M_x }{J_x} y_A - \frac{ M_y }{J_y} x_A = -\frac{200}{20000} - \frac{10000}{200.100^3/12} 50 - \frac{20000}{100.200^3/12} 100 = -0,07 \frac{kN}{mm^2}$	
Câu 5:	2,0 đ
	0,5 đ
$\Delta_A = \frac{1}{EI} \sum_{i=1}^6 \omega_i f_i = \frac{10^9}{542.10^8} \left(100 \cdot \frac{4}{3} + 200 \cdot \frac{14}{9} - \frac{128}{3} \cdot \frac{4}{3} - 104 \cdot \frac{10}{9} - 52 \cdot \frac{4}{9} - \frac{16}{3} \cdot \frac{1}{3} \right) = 4,559mm$	1,5 đ
Câu 6:	1,0 đ
	0,25 đ
$\sum M_A = 0 \Rightarrow N_{CD} \cdot \frac{4}{5} \cdot 3 - P \cdot 6 = 0 \Rightarrow N_{CD} = 2,5P$	0,25 đ
$\lambda = \frac{\mu L}{r_{\min}} = \frac{1.500}{\sqrt{\frac{25.15^3}{12.25.15}}} = 115,47$ tra bảng chọn $\varphi = 0,233$	0,25 đ
Điều kiện ổn định: $ \sigma_z _{\max} = \frac{ N_z }{F} = \frac{2,5P}{150.250} \leq \varphi[\sigma] = 0,233 \cdot \frac{150}{1000} \Rightarrow P \leq 524,25kN$, chọn $P = 524kN$	0,25 đ