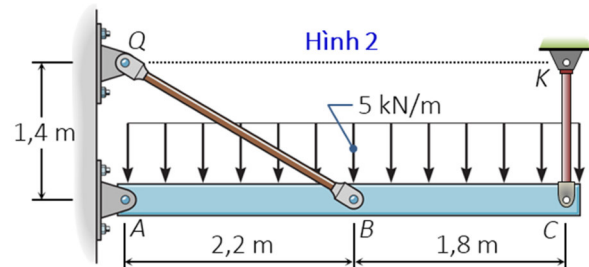
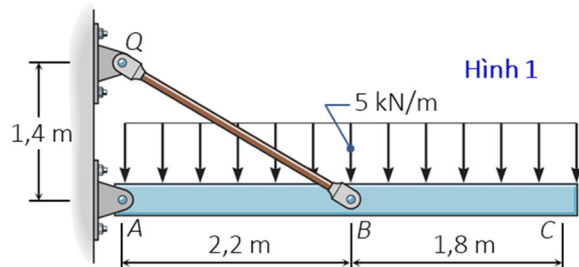
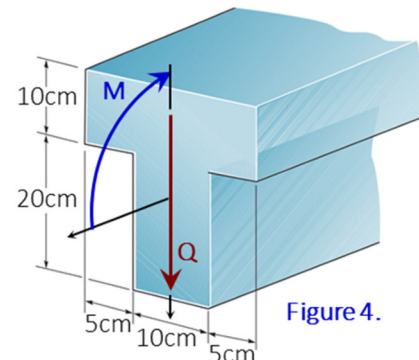
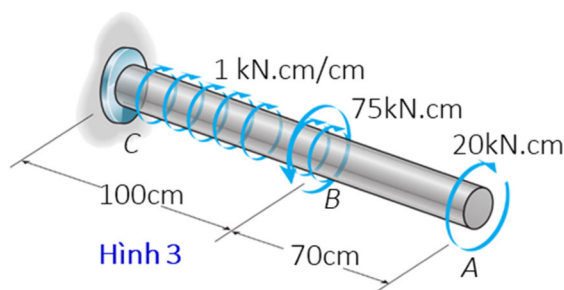


Câu 1: (1 Điểm) Thanh AC cứng tuyệt đối. Thanh BQ tiết diện F , làm bằng vật liệu có module đàn hồi $E = 2.10^4 \text{ kN/cm}^2$, ứng suất cho phép $[\sigma] = 14 \text{ kN/cm}^2$ như **hình 1**. (a) Xác định ứng lực trong thanh BQ . (b) Xác định F để thanh BQ thỏa bền. (c) Với F tìm được, tính chuyển vị đứng điểm C .



Câu 2: (1,5 Điểm) Hệ cho trên **hình 1** được gia cố thêm thanh CK có tiết diện và vật liệu giống thanh BQ như **hình 2**. Tính ứng lực trong thanh CK .

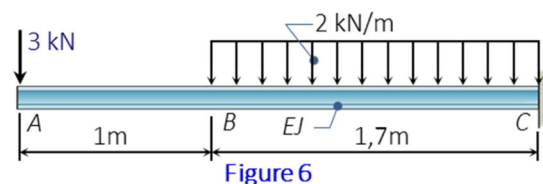
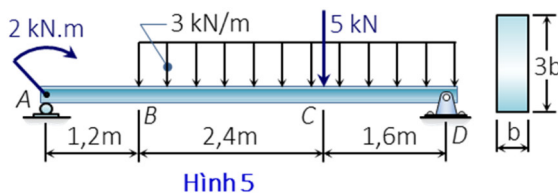
Câu 3: (1 điểm) Trục AC ngàm tại C , tiết diện tròn đường kính d , kích thước và chịu lực như **hình 3**. Biết: $G = 8.10^3 \text{ kN/cm}^2$; $[\tau] = 8 \text{ kN/cm}^2$. (a) Vẽ biểu đồ nội lực. (b) Xác định kích thước d theo điều kiện bền. (c) Tính góc xoay của mặt cắt qua A .



Câu 4: (1,5 điểm) The beam is subjected to an internal shear force $Q = 40 \text{ kN}$ and bending moment $M = 90 \text{ kN.cm}$ (**Figure 4**). Determine the maximum tensile, compressive stress ($\sigma_{\max} = ?$, $\sigma_{\min} = ?$) and the maximum shear stress ($\tau_{\max} = ?$) in the section.

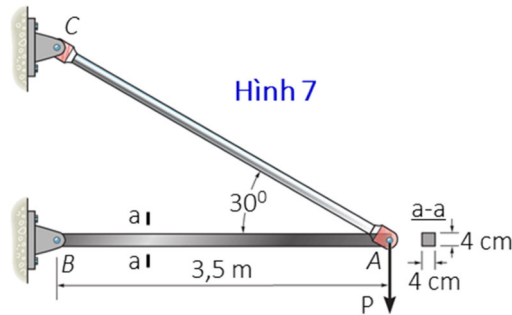
Câu 5: (2 điểm) Dầm liên kết và chịu lực như trên **hình 5**. Biết $[\sigma] = 16 \text{ kN/cm}^2$.

(a) Xác định phản lực liên kết tại A , D . (b) Vẽ các biểu đồ nội lực. (c) Xác định b theo điều kiện bền (Bỏ qua ảnh hưởng của lực cắt).



Câu 6: (1,5 điểm) Determine the deflection at A (y_A) of the beam shown in **Figure 6**. $EJ = 3.10^4 \text{ kN.m}^2$.

Câu 7: (1,5 Điểm) Hệ cho trên **hình 7**. Thanh AB hai đầu chịu liên kết khớp xoay có $[\sigma]_n = 12 \text{ kN/cm}^2$. Xác định $[P]$ để thanh AB thỏa mãn điều kiện ổn định.



λ	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
φ	0,89	0,86	0,81	0,75	0,69	0,60	0,52	0,45	0,40	0,36

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

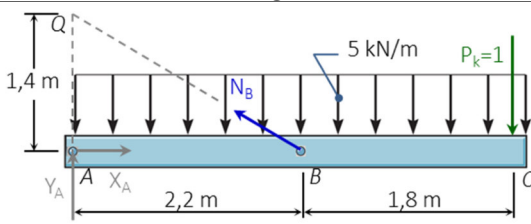
Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[G1.1]: Xác định được các phản lực liên kết. Xác định được các thành phần nội lực trên mặt cắt.	Câu 1, 2, 5, 6, 7
[G1.2]: Vẽ và giải thích được ý nghĩa của các biểu đồ nội lực trong bài toán thanh bằng phương pháp mặt cắt biến thiên và phương pháp vẽ nhanh.	Câu 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, 3, 4, 6, 7
[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, 2, 3, 6, 7
[G3.1]: Đọc hiểu các tài liệu sức bền vật liệu bằng tiếng Anh.	Câu 4, 6

Ngày 3 tháng 8 năm 2019

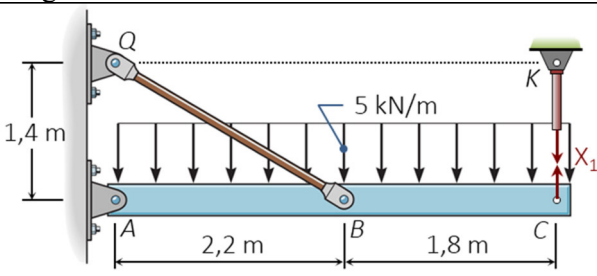
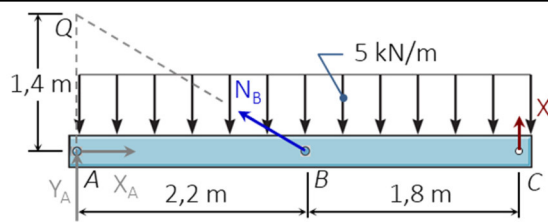
Thông qua bộ môn

(ký và ghi rõ họ tên)

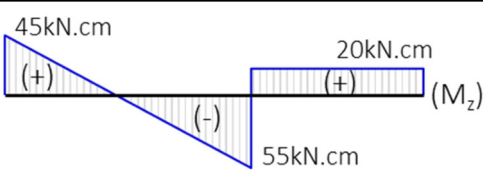
Câu 1: (1 Điểm)

Nội dung	Điểm
 <p>Xét thanh AC.</p>	0,25đ
$\sum m / A = -N_B \cdot \frac{1,4}{2,61} \cdot 2,2m + 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 4m \cdot 2m + P_k \cdot 4m = 0 \Rightarrow N_B \approx 33,9\text{kN} + 3,39P_k .$	0,25đ
$\sigma_{\max} = \frac{N_B}{F} = \frac{33,9\text{kN}}{F} \leq [\sigma] = 14 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \Rightarrow F \geq \frac{33,9}{14} \text{cm}^2 \approx 2,4214\text{cm}^2 . \text{ Chọn } F = 2,43\text{cm}^2 .$	0,25đ
$\Delta_{yc} = (33,9\text{kN}) \cdot (3,39) \cdot \frac{261\text{cm}}{2 \cdot 10^4 \text{kN} / \text{cm}^2 \cdot 2,43\text{cm}^2} \approx 0,6172\text{cm} .$	0,25đ

Câu 2: (1,5 Điểm)

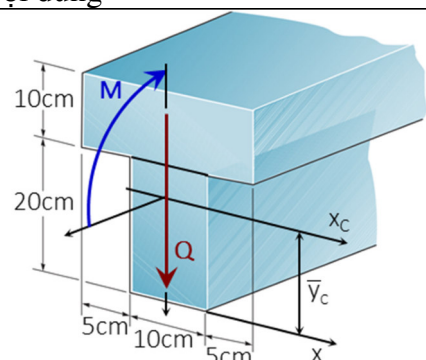
Nội dung	Điểm
 <p>Hệ siêu tĩnh bậc 1. Chọn hệ cơ bản như hình vẽ. Phương trình chính tắc: $\delta_{11}X_1 + \Delta_{1P} = 0 \Rightarrow X_1 = -\Delta_{1P} / \delta_{11} .$</p>	0,25đ
 <p>Xét thanh AC trong hệ cơ bản.</p>	0,25đ
$\sum m / A = -N_B \cdot \frac{1,4}{2,61} \cdot 2,2m + 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 4m \cdot 2m - X_1 \cdot 4m = 0$ $\Rightarrow N_B \approx 33,9\text{kN} - 3,39X_1 ; \quad N_C = X_1$	0,25đ
$\Delta_{1P} = (33,9\text{kN}) \cdot (-3,39) \cdot \frac{2,61\text{m}}{\text{EF}} \approx -299,94 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{EF}} .$	0,25đ
$\delta_{11} = (-3,39)^2 \cdot \frac{2,61\text{m}}{\text{EF}} + 1^2 \cdot \frac{1,4\text{m}}{\text{EF}} \approx 31,39 \frac{\text{m}}{\text{EF}} .$	0,25đ
$\Rightarrow N_C = X_1 = -\frac{\Delta_{1P}}{\delta_{11}} = \frac{299,94}{31,39} \text{kN} \approx 9,56\text{kN} .$	0,25đ

Câu 3: (1 Điểm)

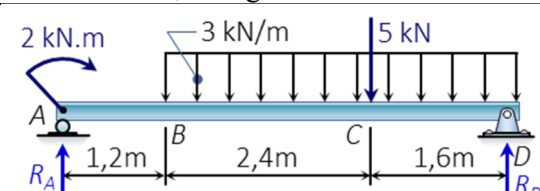
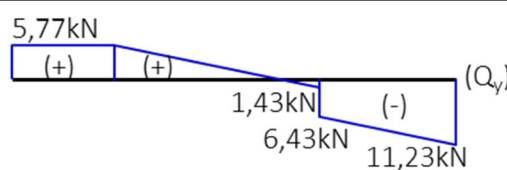
Nội dung	Điểm
 <p>Biểu đồ moment xoắn.</p>	0,25

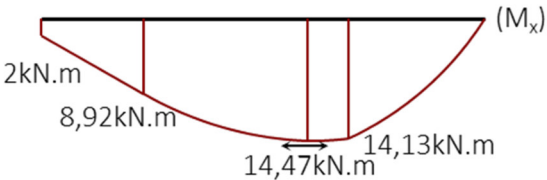
$ \tau _{\max} = \frac{55 \text{ kN.cm}}{0,2.d^3} \leq 8 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \Rightarrow d \geq \sqrt[3]{\frac{55}{0,2.8}} \text{ cm} \approx 3,2515 \text{ cm} . \text{ Chọn } d = 3,26 \text{ cm}$	0,25
$\phi_A = \frac{\text{kN.cm}^2}{8.10^3 \text{ kN/cm}^2 \times 0,1 \times 3,26^4 \text{ cm}^4} \times \left(20.70 - \frac{1}{2}.55.55 + \frac{1}{2}.45.45 \right) \approx 9,96.10^{-3} \text{ rad}$	0,5

Câu 4: (1,5 Điểm)

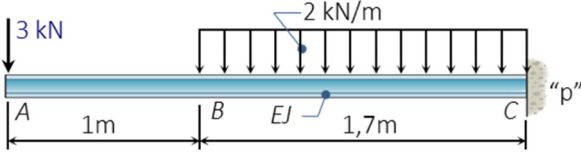
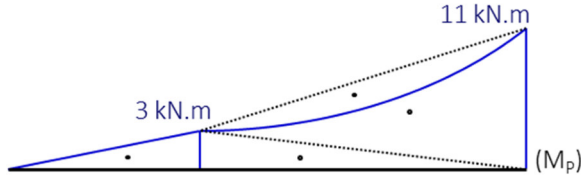
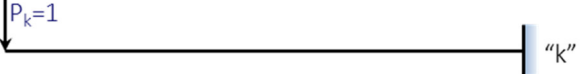
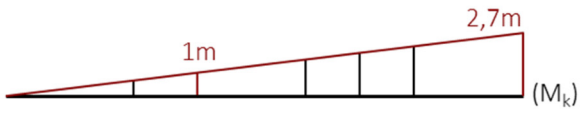
Nội dung	Điểm
 <p>Chia mặt cắt, chọn trục x như hình vẽ.</p>	0,25
$\bar{y}_c = \frac{25.200 + 10.200}{200 + 200} \text{ cm} = \frac{35}{2} \text{ cm} = 17,5 \text{ cm}; y_{\max}^k = 17,5 \text{ cm}; y_{\max}^n = 30 \text{ cm} - y_c = 12,5 \text{ cm}$	0,25
$J_{x_c} = \left[\frac{20.10^3}{12} + (25 - 17,5)^2 . 200 \right] \text{ cm}^4 + \left[\frac{10.20^3}{12} + (17,5 - 10)^2 . 200 \right] \text{ cm}^4 = \frac{92500}{3} \text{ cm}^4 \approx 30833,33 \text{ cm}^4$	0,25
$S_{x_c}^c = \frac{17,5}{2} \times 10.17,5 \text{ cm}^3 = \frac{6125}{4} \text{ cm}^3 = 1531,25 \text{ cm}^3; b^c = 10 \text{ cm}$	0,25
$\sigma_{\max} = \frac{M}{J_{x_c}} . y_{\max}^k = \frac{90 \text{ kN.cm}}{30833,33 \text{ cm}^4} . 17,5 \text{ cm} \approx 0,0511 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}; \sigma_{\min} = -\frac{M}{J_{x_c}} . y_{\max}^n = -\frac{90 \text{ kN.cm}}{30833,33 \text{ cm}^4} . 12,5 \text{ cm} \approx -0,0365 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$	0,25
$\tau_{\max} = \frac{Q_y . S_{x_c}^c}{J_{x_c} . b^c} = \frac{40.1531,25}{30833,33.10} \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \approx 0,1986 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$	0,25

Câu 5: (2 Điểm)

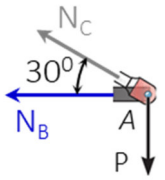
Nội dung	Điểm
 <p>Xét dầm AD.</p>	0,25đ
$\sum m / A = -R_D . 5,2 \text{ m} + 2 \text{ kN.m} + 5 \text{ kN} . 3,6 \text{ m} + 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}} . 4 \text{ m} . 3,2 \text{ m} = 0 \Rightarrow R_D \approx 11,23 \text{ kN}$	0,25đ
$\sum m / D = R_A . 5,2 \text{ m} + 2 \text{ kN.m} - 5 \text{ kN} . 1,6 \text{ m} - 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}} . 4 \text{ m} . 2 \text{ m} = 0 \Rightarrow R_A \approx 5,77 \text{ kN}$	0,25đ
 <p>Biểu đồ lực cắt.</p>	0,5đ

 <p>Biểu đồ moment uốn.</p>	0,5đ
$ \sigma _{\max} = \frac{1447 \text{ kN.cm}}{b \times 3^2 \cdot b^2 / 6} \leq 16 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \Rightarrow b \geq \sqrt[3]{\frac{1447 \cdot 6}{3^2 \cdot 16}} \text{ cm} \approx 3,9212 \text{ cm} . \text{ Chọn } b = 3,93 \text{ cm}$	0,25đ

Câu 6: (1,5 Điểm)

Nội dung	Điểm
<p>Xét mô hình chịu tải trọng.</p>  <p>Biểu đồ moment uốn do tải trọng gây ra.</p> 	0,5đ
<p>Trạng thái “k” và biểu đồ moment uốn.</p>  	0,5đ
$y_A = \left[\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 1 \times \frac{2}{3} \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 1,7 \times \left(\frac{2}{3} \cdot 1 + \frac{1}{3} \cdot 2,7 \right) - \frac{2}{3} \cdot \frac{2 \cdot 1,7^2}{8} \cdot 1,7 \times \left(\frac{1}{2} \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot 2,7 \right) + \frac{1}{2} \cdot 11 \cdot 1,7 \times \left(\frac{1}{3} \cdot 1 + \frac{2}{3} \cdot 2,7 \right) \right] \cdot \frac{\text{kN.m}^3}{\text{EJ}}$ $\approx 23,43 \cdot \frac{\text{kN.m}^3}{3 \cdot 10^4 \text{ kN.m}^2} \approx 7,81 \cdot 10^{-4} \text{ m}$	0,5đ

Câu 7: (1,5 Điểm)

Nội dung	Điểm
<p>Xét khớp A.</p>  $\sum Y = N_C \cdot \frac{1}{2} - P = 0 \Rightarrow N_C = 2P; \quad \sum X = -N_B - N_C \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 0 \Rightarrow N_B = -\sqrt{3}P$	0,5đ
$r_{\min} = \sqrt{\frac{J_{\min}}{F}} = \sqrt{\frac{4 \text{ cm} \times (4 \text{ cm})^3}{12} \cdot \frac{1}{4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}}} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ cm} \approx 1,1547 \text{ cm}.$ $\lambda = \frac{\mu \cdot L}{r_{\min}} = \frac{1 \times 350 \text{ cm}}{2\sqrt{3} \text{ cm}/3} \approx 303 \Rightarrow \varphi = 0,36.$	0,5đ
<p>Điều kiện ổn định:</p> $ N_B \leq \varphi \cdot F \cdot [\sigma]_n \Rightarrow \sqrt{3}P \leq 0,36 \times 16 \text{ cm}^2 \times 12 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \Rightarrow P \leq \frac{0,36 \cdot 16 \cdot 12}{\sqrt{3}} \text{ kN} \approx 39,9064 \text{ kN} . \text{ Chọn } [P] = 39,9 \text{ kN}$	0,5đ