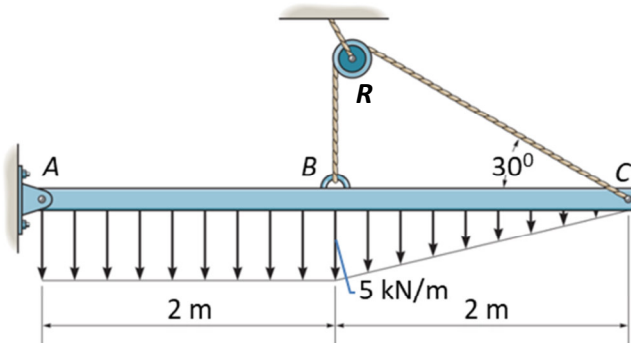
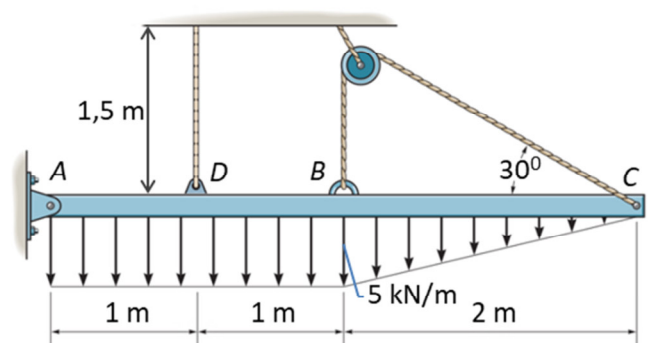


Câu 1: (1,5 điểm) Hệ cho trên **hình 1**. Thanh AC cứng tuyệt đối, ròng rọc R không ma sát và có bán kính rất bé so với dây BRC. Dây có module đàn hồi $E = 2.10^4 \text{ kN/cm}^2$, tiết diện mặt cắt F và ứng suất cho phép $[\sigma] = 12 \text{ kN/cm}^2$. (a) Xác định ứng lực trong dây BRC. (b) Xác định F theo điều kiện bền. (c) Nếu $F = 0,5 \text{ cm}^2$, tính chuyển vị đứng tại C.



Hình 1.

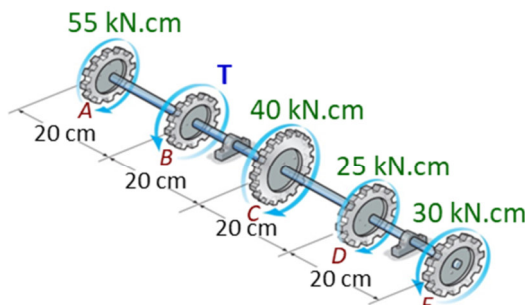


Hình 2.

Câu 2: (1,5 điểm) Hệ cho trên **hình 1** được nối thêm sợi dây tại D có cùng vật liệu và tiết diện với dây BRC như **hình 2**. Xác định ứng lực trong dây nối thêm tại D này.

Câu 3: (1 điểm) Trục AE có đường kính d , chịu lực như **hình 3**. Biết: $G = 8.10^3 \text{ kN/cm}^2$; $[\tau] = 7 \text{ kN/cm}^2$.

(a) Khi trục cân bằng, xác định moment T tại bánh răng B. (b) Vẽ biểu đồ nội lực. (c) Xác định đường kính d theo điều kiện bền. (d) Với d tìm được, tính góc xoay tương đối giữa hai tiết diện A và E.



Hình 3.

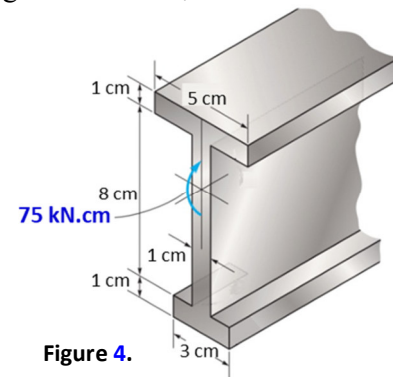
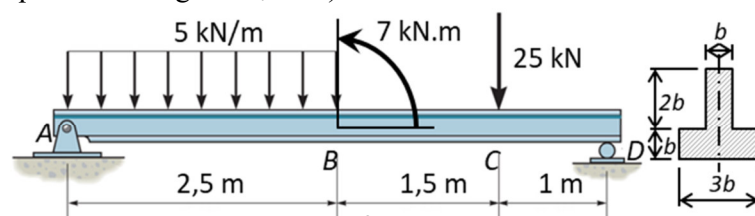


Figure 4.

Câu 4: (1 điểm) If the beam is subjected to an internal moment of $M = 75 \text{ kN.m}$ shown in **Figure 4**. Determine the maximum and minimum normal stress in the section.

Câu 5: (2 điểm) Dầm liên kết và chịu lực như trên **hình 5**. Biết $[\sigma] = 14 \text{ kN/cm}^2$.

(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).



Hình 5.

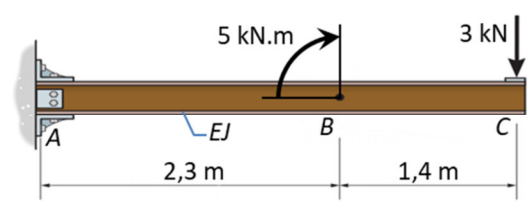
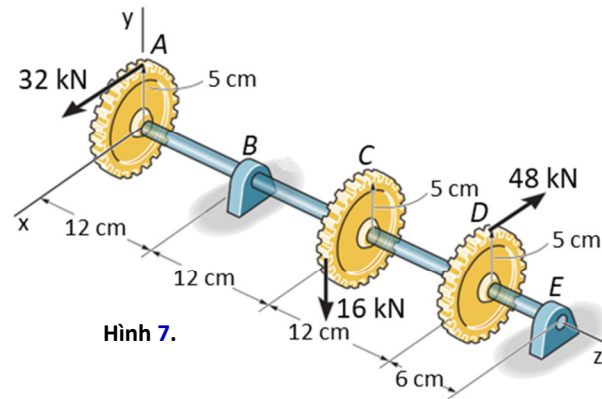


Figure 6.

Câu 6: (1,5 điểm) Determine the deflection at C (y_C) of the beam shown in **Figure 6**. $EJ = 9.10^3 \text{ kN.m}^2$.

Câu 7: (1,5 điểm) Trục được đỡ trên hai ổ đỡ tại B và E có tiết diện tròn đường kính d như trên **hình 7**. Biết trục làm từ vật liệu có $[\sigma] = 10 \text{ kN/cm}^2$.

(a) Xác định các phản lực liên kết cần thiết và vẽ nhanh các biểu đồ moment uốn và xoắn xuất hiện trong trục. (b) Bỏ qua ảnh hưởng lực cắt, xác định đường kính d theo thuyết bền 4.



Hình 7.

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

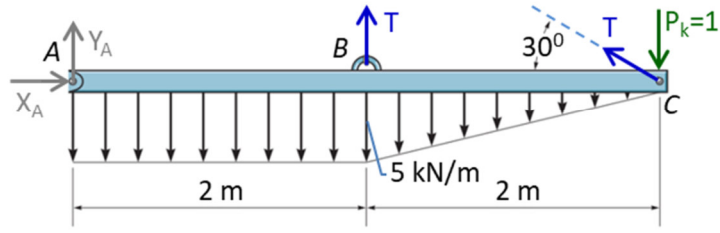
Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[G1.1]: Xác định được các phản lực liên kết. Xác định được các thành phần nội lực trên mặt cắt.	Câu 1, 2, 3, 5, 6, 7
[G1.2]: Vẽ và giải thích được ý nghĩa của các biểu đồ nội lực trong bài toán thanh bằng phương pháp mặt cắt biến thiên và phương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

Ngày 13 tháng 12 năm 2018

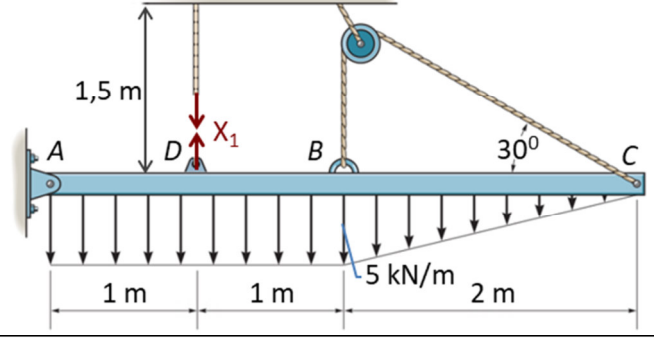
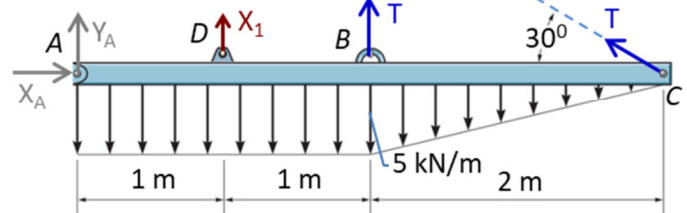
Thông qua bộ môn
(ký và ghi rõ họ tên)

Phạm Tấn Hùng

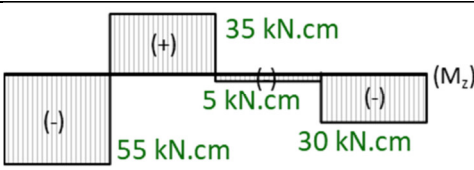
Câu 1: (1,5 Điểm)

Nội dung	Điểm
 <p>Xét dầm AC.</p>	0,5đ
$\sum m / A = -T \cdot 2m - T \cdot \frac{1}{2} \cdot 4m + 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 2m \cdot 1m + \frac{1}{2} \cdot 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 2m \cdot \left(2m + \frac{1}{3} \cdot 2m \right) + P_k \cdot 4m = 0 \Rightarrow T = \frac{35}{6} \text{ kN} + P_k$	0,5đ
$ \sigma _{\max} = \frac{35 \text{ kN}}{6 \cdot F} \leq 12 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \Rightarrow F \geq \frac{35}{6 \cdot 12} \text{ cm}^2 \approx 0,4861 \text{ cm}^2 \text{ . Chọn } F = 0,49 \text{ cm}^2$	0,25đ
$\Delta_{yC} = \left(\frac{35}{6} \text{ kN} \right) \cdot (1) \cdot \left(\frac{2 \cdot 100 \text{ cm}}{\sqrt{3}} + \frac{4 \cdot 100 \text{ cm}}{\sqrt{3}} \right) \cdot \frac{1}{2 \cdot 10^4 \text{ kN} / \text{cm}^2 \cdot 0,5 \text{ cm}^2} \approx 0,2 \text{ cm}$	0,25đ

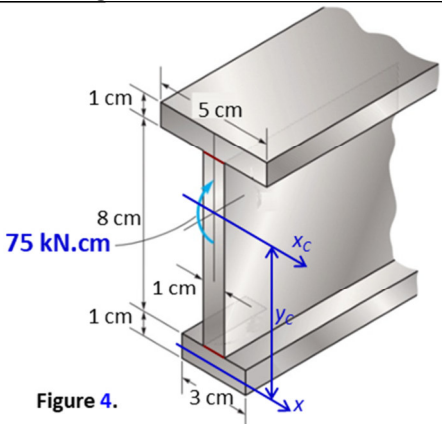
Câu 2: (1,5 Điểm)

Nội dung	Điểm
<p>Hệ siêu tĩnh bậc 1, chọn hệ cơ bản như hình vẽ. PT chính tắc: $\delta_{11} X_1 + \Delta_{1P} = 0 \Rightarrow N_D = X_1 = -\Delta_{1P} / \delta_{11}$</p> 	0,25đ
 <p>Xét Thanh AC trong hệ cơ bản.</p>	0,25đ
$\sum m / A = -T \cdot 2m - T \cdot \frac{1}{2} \cdot 4m + 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 2m \cdot 1m + \frac{1}{2} \cdot 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 2m \cdot \left(2m + \frac{1}{3} \cdot 2m \right) - X_1 \cdot 1m = 0 \Rightarrow T = \frac{35}{6} \text{ kN} - \frac{1}{4} X_1$	0,25đ
$\Delta_{1P} = \left(\frac{35}{6} \text{ kN} \right) \left(-\frac{1}{4} \right) \cdot \left(\frac{2m}{\sqrt{3}} + \frac{4m}{\sqrt{3}} \right) \cdot \frac{1}{EF} = -\frac{35}{4\sqrt{3}} \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{EF} \approx -5,05 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{EF}$	0,25đ
$\delta_{11} = \left(-\frac{1}{4} \right)^2 \cdot \left(\frac{2m}{\sqrt{3}} + \frac{4m}{\sqrt{3}} \right) \cdot \frac{1}{EF} + (1)^2 \cdot \frac{1,5m}{EF} \approx 1,72 \frac{\text{m}}{EF}$	0,25đ
$\Rightarrow N_D = X_1 = \frac{5,05}{1,72} \text{ kN} \approx 2,94 \text{ kN}$	0,25đ

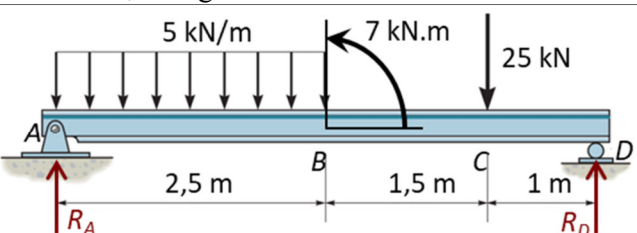
Câu 3: (1 Điểm)

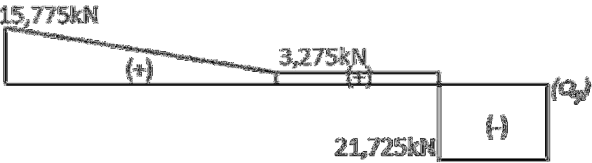
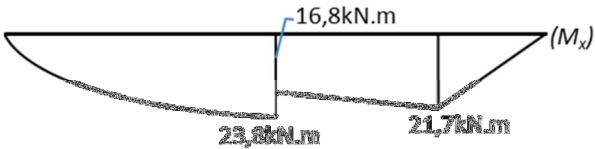
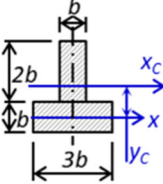
Nội dung	Điểm
$\sum m / z = -T - 30\text{kN.cm} + 25\text{kN.cm} + 40\text{kN.cm} + 55\text{kN.cm} = 0 \Rightarrow T = 90\text{kN.cm}$	0,25đ
 <p>Biểu đồ moment xoắn.</p>	0,25đ
$ \tau _{\max} = \frac{55\text{kN.cm}}{0,2.d^3} \leq 7 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \Rightarrow d \geq \sqrt[3]{\frac{55}{0,2.7}} \text{cm} \approx 3,3995\text{cm} . \text{Chọn } d = 3,4\text{cm}$	0,25đ
$\phi_{AE} = -\frac{(-30 - 5 + 35 - 55)\text{kN.cm} \times 20\text{cm}}{8.10^3 \text{ kN/cm}^2 . 0,1.3,4^4 \text{ cm}^4} \approx -0,0103\text{rad}$	0,25đ

Câu 4: (1 Điểm)

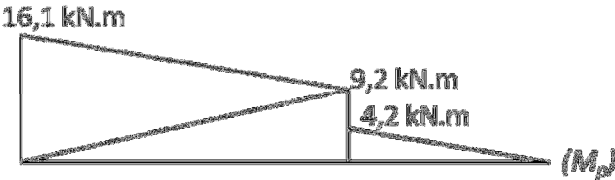
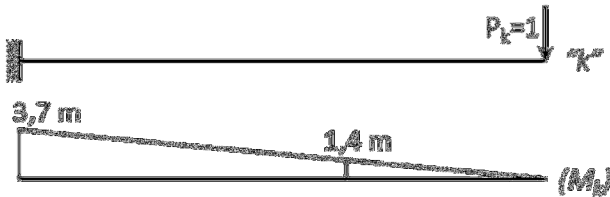
Nội dung	Điểm
 <p>Chia mặt cắt, chọn trục x như figure 4.</p>	0,25đ
$y_c = \frac{4,5\text{cm}.8\text{cm}^2 + 9\text{cm}.5\text{cm}^2}{3\text{cm}^2 + 8\text{cm}^2 + 5\text{cm}^2} \approx 5,06\text{cm}$	0,25đ
$J_{xc} = \left[\frac{3.1^3}{12} + (5,06)^2 . 3 \right] \text{cm}^4 + \left[\frac{1.8^3}{12} + (5,06 - 4,5)^2 . 8 \right] \text{cm}^4 + \left[\frac{5.1^3}{12} + (9 - 5,06)^2 . 5 \right] \text{cm}^4 \approx 200,27\text{cm}^4$	0,25đ
$\sigma_{\max} = \frac{75\text{kN.cm}}{200,27\text{cm}^4} . 5,56\text{cm} \approx 2,0822 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$	0,25đ
$\sigma_{\min} = -\frac{75\text{kN.cm}}{200,27\text{cm}^4} . (10 - 5,56)\text{cm} \approx -1,6628 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$	

Câu 5: (2 Điểm)

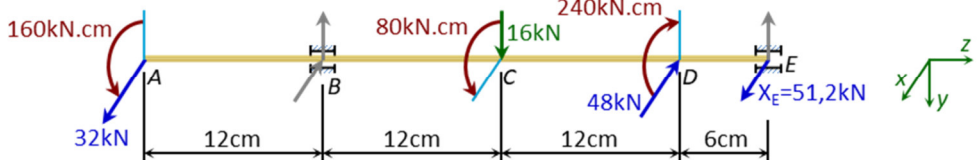



Nội dung	Điểm
 <p>Xét thanh AD.</p>	0,25đ
$\sum m / A = -R_D . 5\text{m} - 7\text{kN.m} + 25\text{kN}.4\text{m} + 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}} . 2,5\text{m}.1,25\text{m} = 0 \Rightarrow R_D = 21,725\text{kN}$	0,25đ
$\sum m / D = R_A . 5\text{m} - 7\text{kN.m} - 25\text{kN}.1\text{m} - 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}} . 2,5\text{m}.3,75\text{m} = 0 \Rightarrow R_A = 15,775\text{kN}$	0,25đ

<p>Biểu đồ lực cắt.</p>		0,25đ
<p>Biểu đồ moment uốn.</p>		0,25đ
<p>Chia mặt cắt, chọn hệ trục như hình vẽ.</p> $y_c = \frac{1,5b \cdot 2b^2}{3b^2 + 2b^2} = 0,6b$		0,25đ
$J_{xc} = \left[\frac{3b \cdot b^3}{12} + (0,6b)^2 \cdot 3b^2 \right] + \left[\frac{b \cdot (2b)^2}{12} + (1,5b - 0,6b)^2 \cdot 2b^2 \right] = \frac{217}{60} b^4 \approx 3,316b^4$		0,25đ
$ \sigma _{\max} = \frac{23,8 \text{ kN} \cdot 100 \text{ cm}}{3,316b^4} \cdot 1,9b \leq 14 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \Rightarrow b \geq \sqrt[3]{\frac{23,8 \cdot 100 \cdot 1,9}{3,316 \cdot 14}} \text{ cm} \approx 4,601 \text{ cm} . \text{ Chọn } b = 4,61 \text{ cm}$		0,25đ

Câu 6: (1,5 Điểm)

Nội dung	Điểm
<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
$y_c \cdot EJ = \left[\frac{1}{2} \cdot 4,2 \cdot 1,4 \times \frac{2}{3} \cdot 1,4 \right] \text{ kN} \cdot \text{m}^3 + \left[\frac{1}{2} \cdot 9,2 \cdot 2,3 \times \left(\frac{2}{3} \cdot 1,4 + \frac{1}{3} \cdot 3,7 \right) \right] \text{ kN} \cdot \text{m}^3 + \left[\frac{1}{2} \cdot 16,1 \cdot 2,3 \times \left(\frac{1}{3} \cdot 1,4 + \frac{2}{3} \cdot 3,7 \right) \right] \text{ kN} \cdot \text{m}^3$ $\Rightarrow y_c = \frac{79,978 \text{ kN} \cdot \text{m}^3}{EJ} = \frac{79,978 \text{ kN} \cdot (100 \text{ cm})^3}{9 \cdot 10^3 \text{ kN} \cdot (100 \text{ cm})^2} \approx 0,8886 \text{ cm}$	0,5đ

Câu 7: (1,5 Điểm)

Nội dung	Điểm
<p>Xây dựng sơ đồ tính, phân tích các phản lực như hình vẽ.</p> 	0,25đ
<p>Xét trong mặt phẳng (yz).</p> 	0,25đ
<p>Xét trong mặt phẳng (xz). $\sum m / B = X_E \cdot 30\text{cm} - 32\text{kN} \cdot 12\text{cm} - 48\text{kN} \cdot 24\text{cm} = 0 \Rightarrow X_E = 51,2\text{kN}$</p> 	0,25đ
<p>Biểu đồ moment xoắn.</p> 	0,25đ
$\sigma_{\max, B}^{tb4} = \frac{\sqrt{384^2 + 0,75 \cdot 160^2} \text{ kN.cm}}{0,1 \cdot d^3} \approx \frac{4082,3523 \text{ kN.cm}}{d^3}$ $\sigma_{\max, C}^{tb4} = \frac{\sqrt{115,2^2 + 345,6^2 + 0,75 \cdot 240^2} \text{ kN.cm}}{0,1 \cdot d^3} \approx \frac{4194,6174 \text{ kN.cm}}{d^3}$ $\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{4194,6174 \text{ kN.cm}}{d^3} \leq 10 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \Rightarrow d \geq \sqrt[3]{\frac{4194,6174}{10}} \text{ cm} \approx 7,4854 \text{ cm} . \text{ Chọn } d = 7,5 \text{ cm}$	0,5đ