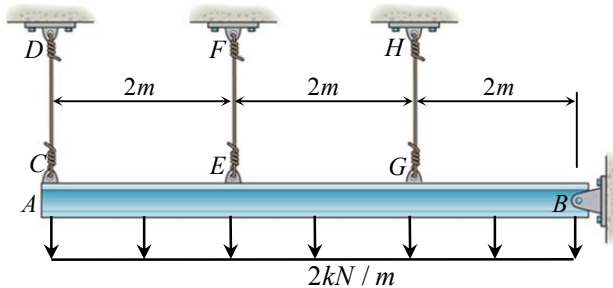


Câu 1: (1,5 điểm) Cho hệ chịu lực như **hình 1**. Các dây cáp CD , EF và GH có cùng chiều dài, cùng diện tích mặt cắt ngang và làm cùng một loại vật liệu.

- Tính lực căng trong các dây cáp (Khi tính xem dầm AB tuyệt đối cứng).
- Vẽ biểu đồ lực cắt Q_y và mô men uốn M_x cho dầm AB .



Hình 1



Hình 2

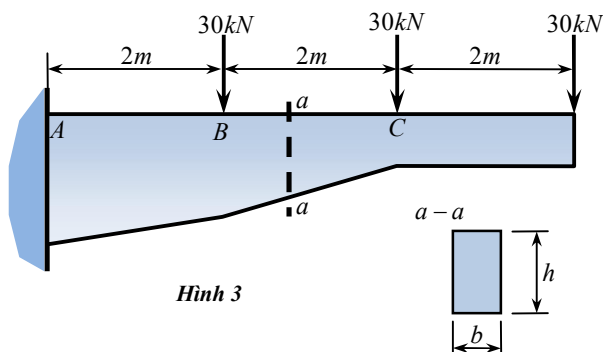
Câu 2: (1,5 điểm) Trục chân vịt đoạn AB chiều dài $l_{AB} = 8m$, mặt cắt ngang hình vành khăn bề dày thành $t = 12mm$ như **hình 2**. Trục truyền một công suất $P = 1860kW$ và có tốc độ $n = 1700v/p$. Trục làm bằng thép có $G = 75kN/mm^2$; $[\tau] = 0,075kN/mm^2$.

- Xác định đường kính ngoài cần thiết, D_{min} , của trục.
- Tính góc xoắn của đoạn AB .

Câu 3: (3,0 điểm) Dầm mặt cắt ngang hình chữ nhật bề rộng $b = 10cm$, chiều cao h thay đổi như **hình 3**.

Dầm làm bằng thép có $[\sigma] = 15kN/cm^2$.

- Vẽ biểu đồ lực cắt và mô men uốn cho dầm.
- Xác định chiều cao cần thiết, h_{min} , tại các mặt cắt ngang qua A , B và C theo điều kiện bền ứng suất pháp.



Hình 3

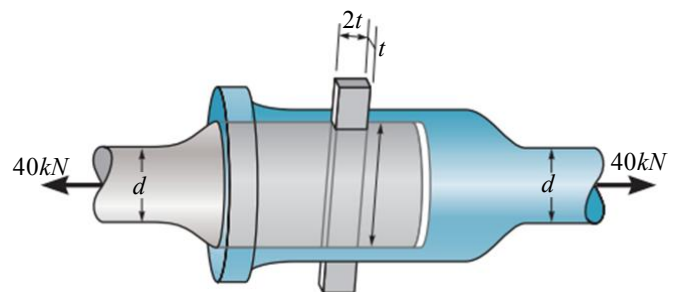
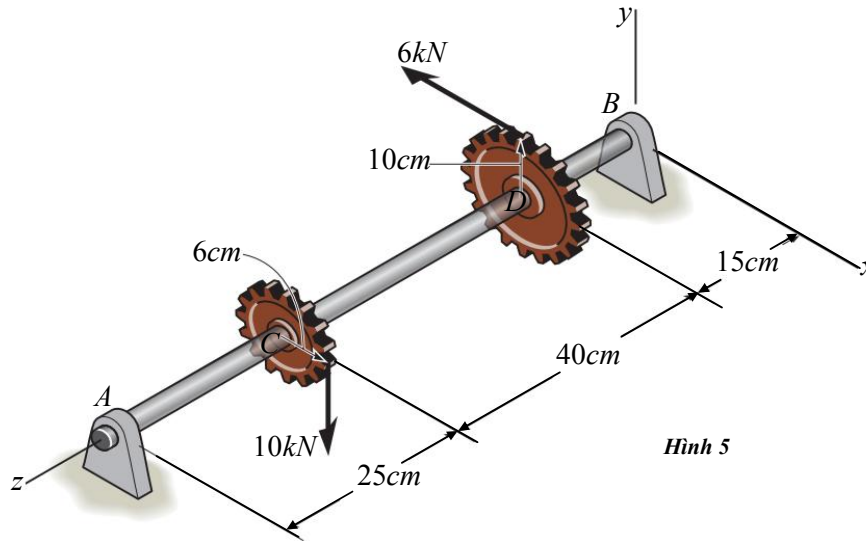


Figure 4

Câu 4: (1,5 điểm) The cotter is used to hold the two rods together. Determine the smallest thickness t of the cotter and the smallest diameter d of the rods. All parts are made of steel for which the failure normal stress is $\sigma_{fail} = 500 \text{ MPa}$ and the failure shear stress is $\tau_{fail} = 375 \text{ MPa}$. Use a factor of safety of $(F.S.)_t = 2.50$ in tension and $(F.S.)_s = 1.75$ in shear. (**Figure 4**)

Câu 5: (2,5 điểm) Trục AB mặt cắt ngang hình tròn đặc, làm bằng thép có $[\sigma] = 12 \text{ kN/cm}^2$. Trục đặt trên hai ổ lăn tại A và B như **hình 5**.

- Vẽ các biểu đồ mô men uốn và mô men xoắn cho trục.
- Xác định đường kính mặt cắt ngang cần thiết, d_{min} , của trục tại các mặt cắt ngang qua C và D theo thuyết bền 4. (Bỏ qua ảnh hưởng của lực cắt)



Hình 5

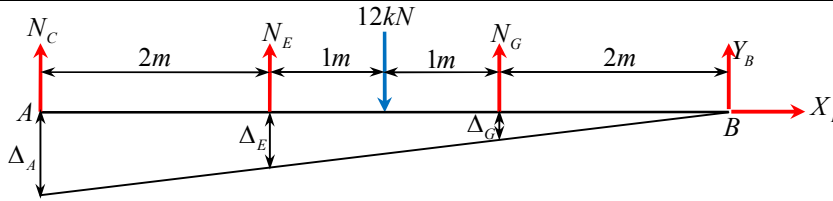
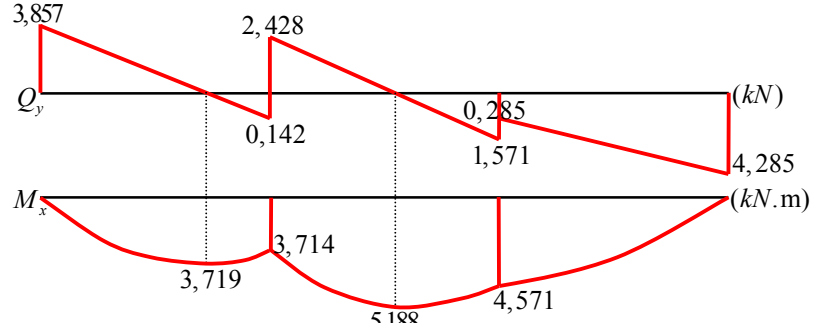
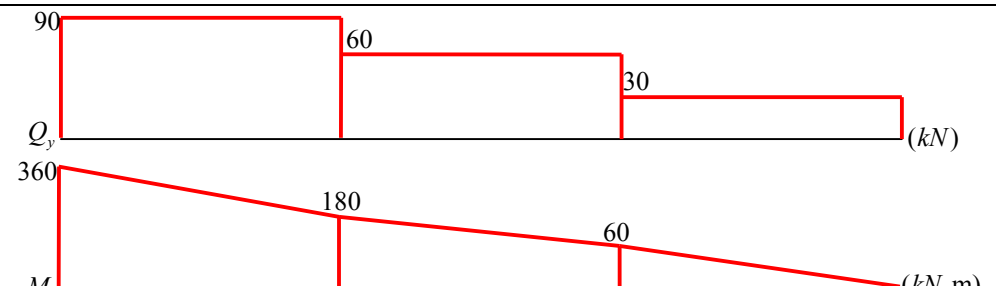
Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

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

Ngày 24 tháng 12 năm 2019
Bộ Môn Cơ Học

TS. Phạm Tấn Hùng

ĐÁP ÁN SỨC BỀN VẬT LIỆU (CK) THI NGÀY 31/12/2019

<p>Câu 1:</p>	<p>1,5 đ</p>
 <p>$\sum M_b = 0 \Rightarrow 12 \cdot 3 - N_C \cdot 6 - N_E \cdot 4 - N_G \cdot 2 = 0 \quad (1)$</p>	<p>0,25 đ</p>
<p>$\begin{cases} \Delta_G = \Delta_E / 2 \\ \Delta_G = \Delta_A / 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N_G = N_E / 2 \\ N_G = N_C / 3 \end{cases} \quad (2)$</p>	<p>0,25 đ</p>
<p>Từ (1) và (2) $\Rightarrow \{N_C = 27 / 7 = 3,85kN; N_E = 18 / 7 = 2,57kN; N_G = 9 / 7 = 1,28kN\}$</p>	<p>0,5 đ</p>
	<p>0,5 đ</p>
<p>Câu 2:</p>	<p>1,5 đ</p>
<p>Điều kiện bền ứng suất tiếp: $\tau _{\max} = \frac{ M_z _{\max}}{W_z} = \frac{30P}{0,2 \frac{\pi n}{D} [D^4 - (D-2t)^4]} \leq [\tau]$</p>	<p>0,5 đ</p>
<p>$\tau _{\max} = \frac{30.1860.10^3}{0,2 \frac{\pi.1700}{D} [D^4 - (D-24)^4]} \leq 0,075 \Rightarrow D \geq 101,88mm \Rightarrow D_{\min} = 102mm$</p>	<p>0,5 đ</p>
<p>$\varphi_{AB} = \frac{M_z L}{GJ_z} = \frac{30.1860.10^3 \cdot 8000}{75.0,1(102^4 - 78^4)} \approx 0,157rad$</p>	<p>0,5 đ</p>
<p>Câu 3:</p>	<p>3,0 đ</p>
	<p>1,5 đ</p>
<p>Xét tại mặt cắt ngang qua C: $\sigma _{\max} = \frac{ M_x }{W_x} = \frac{ M_x }{\frac{b \cdot h^2}{6}} = \frac{60 \cdot 100}{\frac{10 \cdot h^2}{6}} \leq [\sigma] = 15 \Rightarrow h \geq 15,49cm \Rightarrow h_{\min} = 15,5cm$</p>	<p>0,5 đ</p>

<p>Xét tại mặt cắt ngang qua B:</p> $ \sigma _{\max} = \frac{ M_x }{W_x} = \frac{ M_x }{\frac{b \cdot h^2}{6}} = \frac{180 \cdot 100}{\frac{10 \cdot h^2}{6}} \leq [\sigma] = 15 \Rightarrow h \geq 26,83 \text{ cm} \Rightarrow h_{\min} = 26,9 \text{ cm}$	0,5 đ
<p>Xét tại mặt cắt ngang qua A:</p> $ \sigma _{\max} = \frac{ M_x }{W_x} = \frac{ M_x }{\frac{b \cdot h^2}{6}} = \frac{360 \cdot 100}{\frac{10 \cdot h^2}{6}} \leq [\sigma] = 15 \Rightarrow h \geq 37,94 \text{ cm} \Rightarrow h_{\min} = 38 \text{ cm}$	0,5 đ
Câu 4:	1,5 đ
<p>Tính cho trục chịu kéo:</p> $\sigma_z = \frac{N_z}{A} = \frac{40}{\frac{\pi d^2}{4}} \leq [\sigma] = \frac{500}{2,5 \cdot 1000} \Rightarrow d \geq 15,95 \text{ mm} \Rightarrow d_{\min} = 16 \text{ mm}$	0,5 đ
<p>Tính cho chốt chịu cắt 2 mặt:</p> $\tau = \frac{V}{A_s} = \frac{40}{2 \cdot t \cdot 2t} \leq [\tau] = \frac{375}{1,75 \cdot 1000} \Rightarrow t \geq 6,83 \text{ mm} \Rightarrow t_{\min} = 6,9 \text{ mm}$	1,0 đ
Câu 5:	2,5 đ
	0,5 đ
	0,5 đ
	0,5 đ
<p>Xét tại mặt cắt ngang qua C, theo thuyết bền 4:</p> $\sigma_{td} = \frac{\sqrt{M_x^2 + M_y^2 + 0,75M_z^2}}{0,1d^3} = \frac{\sqrt{171,875^2 + 28,125^2 + 0,75 \cdot 60^2}}{0,1d^3} \leq [\sigma] = 12 \Rightarrow d \geq 5,33 \text{ cm}$ $\Rightarrow d_{\min} = 5,4 \text{ cm}$	0,5 đ
<p>Xét tại mặt cắt ngang qua D, theo thuyết bền 4:</p> $\sigma_{td} = \frac{\sqrt{M_x^2 + M_y^2 + 0,75M_z^2}}{0,1d^3} = \frac{\sqrt{46,875^2 + 73,125^2 + 0,75 \cdot 60^2}}{0,1d^3} \leq [\sigma] = 12 \Rightarrow d \geq 4,38 \text{ cm}$ $\Rightarrow d_{\min} = 4,4 \text{ cm}$	0,5 đ