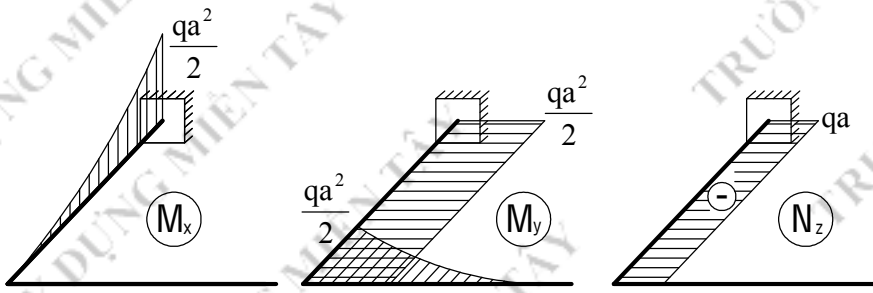
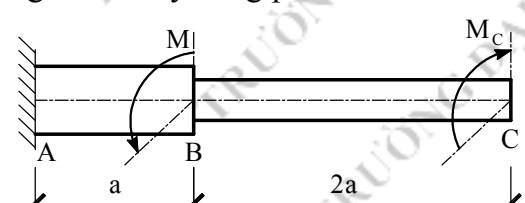
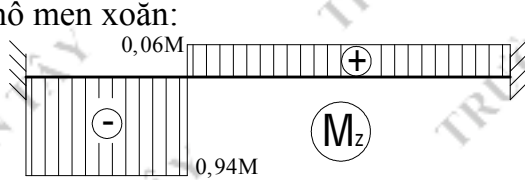
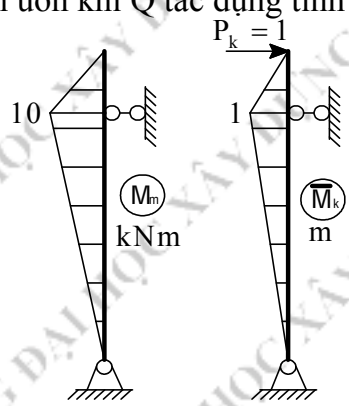


Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
1			3,0 đ
	a	<p>Vẽ biểu đồ mô men uốn M_x như hình. Vẽ biểu đồ mô men uốn M_y như hình. Vẽ biểu đồ lực dọc N_z như hình.</p> 	0,50 0,50 0,50
	b	<p>Xác định tải trọng tối đa [q]:</p> <p>- Vị trí nguy hiểm nhất tại ngàm A có: $M_x = -\frac{qa^2}{2}; M_y = \frac{qa^2}{2}; N_z = -qa$</p> <p>- Đặc trưng hình học: $A = b^2 = 100\text{cm}^2; W_x = W_y = \frac{b^3}{6} = \frac{1000}{6}\text{cm}^3$</p> <p>- Ứng suất pháp cực trị: $\sigma_{\max} = -\frac{ N_z }{A} + \frac{ M_x }{W_x} + \frac{ M_y }{W_y} = -\frac{qa}{100} + \frac{6qa^2}{1000}$ $\sigma_{\min} = -\frac{ N_z }{A} - \frac{ M_x }{W_x} - \frac{ M_y }{W_y} = -\frac{qa}{100} - \frac{6qa^2}{1000}$</p> <p>- Ta thấy $\sigma_{\min} > \sigma_{\max}$</p> <p>- Từ đk bền: $\sigma_{\min} \leq [\sigma] = 16\text{kN/cm}^2$</p> <p>- Thay $a = 1\text{m} \rightarrow q \leq 26,23\text{kN/m}$. Chọn $q = 26\text{kN/m}$.</p>	0,25 0,25 0,50 0,25 0,25
2			3,0 đ
	a	<p>Vẽ biểu đồ mô men xoắn M_z:</p> <p>- Giải phóng ngàm C thay bằng phản lực mô men như hình:</p> 	0,25

		- Phương trình biến dạng: $\varphi_{AC} = \varphi_{AB} + \varphi_{BC} = 0$	0,25
		$\Leftrightarrow \frac{(M_C - M)a}{GI_p^{AB}} + \frac{2M_C a}{GI_p^{BC}} = 0$	0,50
		- Ta có: $I_p^{BC} = \frac{\pi d^4}{32} = \frac{\pi(0,6D)^4}{32} \approx 0,13I_p^{AB}$	0,25
		$\rightarrow M_C = 0,06M$	0,25
		- Biểu đồ mô men xoắn: 	0,50
	b	Xác định kích thước tiết diện cho thanh ABC: $\tau_{\max}^{AB} = \frac{ M_z _{\max}^{AB}}{W_p^{AB}} = \frac{0,94M \times 16}{\pi D^3} = \frac{15,04M}{\pi \times D^3}$ $\tau_{\max}^{BC} = \frac{ M_z _{\max}^{BC}}{W_p^{BC}} = \frac{0,06M \times 16}{\pi d^3} = \frac{0,96M}{\pi \times (0,6D)^3} = \frac{4,44M}{\pi \times D^3}$	0,50
		- Theo đk bền: $\tau_{\max} = \frac{15,04M}{\pi D^3} = \frac{15,04 \times 1500}{\pi D^3} \leq [\tau] = 8 \text{ kN/cm}^2$ $\rightarrow D \geq 9,65 \text{ cm}$. Chọn $D = 10 \text{ cm}$; $d = 0,6D = 6 \text{ cm}$	0,50
3			4,0 đ
	a	Tính ứng suất lớn nhất của cột: - Vẽ biểu đồ mô men uốn khi Q tác dụng tĩnh (trạng thái “m”): 	0,25
		- Tính chuyển vị đứng tại C khi Q tác dụng tĩnh: tạo trạng thái “k” và vẽ biểu đồ mô men uốn \bar{M}_k như hình trên.	0,25
		- Mô men quán tính chính trung tâm: $I_x = \frac{a^4}{12} = \frac{12^4}{12} = 1728 \text{ cm}^4$	0,25
		$y_C^t = \Delta_{km} = \frac{100}{6EI_x} \times 2 \times 1000 \times 100 + \frac{400}{6EI_x} \times 2 \times 1000 \times 100 = 0,482 \text{ cm}$	0,50
		- Hệ số động: $k_d = \frac{v_0}{\sqrt{g y_C^t}} = \frac{2}{\sqrt{10 \times 0,482 \times 10^{-2}}} \approx 9,11$	0,50

	- Ứng suất lớn nhất khi Q tác dụng tĩnh: $\sigma_{\max}^t = \frac{ M_x _{\max}}{W_x} = \frac{1000 \times 6}{a^3} = 3,472 \text{ kN/cm}^2$	0,25
	- Ứng suất động lớn nhất: $\sigma_{\max}^d = \sigma_{\max}^t \times k_d = 31,63 \text{ kN/cm}^2$	0,25
b	Tính ứng suất lớn nhất khi tại B là gối lò xo: - Phản lực lò xo: $\Sigma M_A = 0 \Leftrightarrow R_B \times 4 - Q \times 5 = 0$ $\rightarrow R_B = 12,5 \text{ kN}$	0,25
	- Biến dạng dài của lò xo (chịu nén): $\Delta l_{lx} = \frac{R_B}{C_{lx}} = 2,5 \text{ cm}$	0,25
	- Khi lò xo không biến dạng nữa, lúc đó tại B là gối tựa cứng. Do đó: $y_C^t = y_{C,lx}^t + y_{C,d}^t = \frac{5}{4} \times 2,5 + 0,482 \approx 3,607 \text{ cm}$	0,50
	- Hệ số động: $k_d = \frac{v_0}{\sqrt{g y_C^t}} = \frac{2}{\sqrt{10 \times 3,607 \times 10^{-2}}} = 3,33$	0,50
	- Ứng suất động lớn nhất: $\sigma_{\max}^d = \sigma_{\max}^t \times k_d = 11,562 \text{ kN/cm}^2$	0,25

