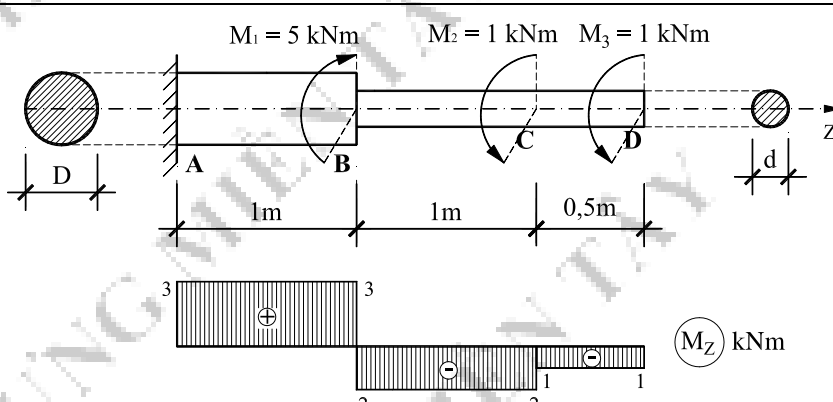
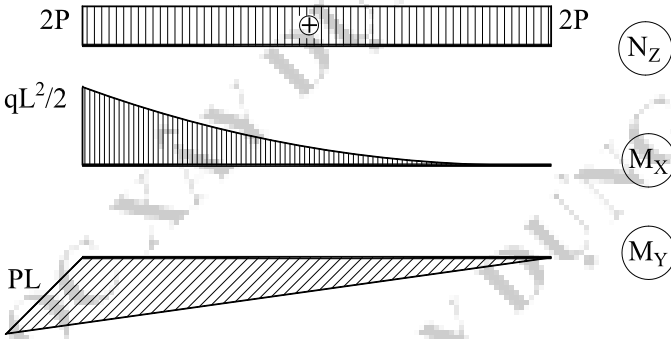


Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
1	a	Vẽ biểu đồ moment xoắn (M_z)	0,75
		 Lưu ý: vẽ đúng mỗi đoạn AB, BC và CD được 0,25(đ): 0,25*3.	0,75
	b	Kiểm tra điều kiện bền thanh ABCD	2,25
		Điều kiện bền: $\tau_{\max} = \frac{ M_z^{\max} }{W_{\rho}} \leq [\tau] = 8 (kN / cm^2)$	0,25
		Đoạn AB: $W_{\rho}^{AB} = 0,2 \times D^3 = 0,2 \times 12^3 = 345,6 (cm^3)$ $ M_z^{AB} _{\max} = 300 (kNcm)$	0,5
		$\Rightarrow \tau_{\max}^{AB} = \frac{300}{345,6} = 0,868 (kN / cm^2) < [\tau] = 8 (kN / cm^2)$ → Đoạn AB đảm bảo điều kiện bền.	0,5
		Đoạn BC: $W_{\rho}^{BD} = 0,2 \times d^3 = 0,2 \times 6^3 = 43,2 (cm^3)$ $ M_z^{BD} _{\max} = 200 (kNcm)$	0,5
		$\Rightarrow \tau_{\max}^{BD} = \frac{200}{43,2} = 4,63 (kN / cm^2) < [\tau] = 8 (kN / cm^2)$ → Đoạn BC đảm bảo điều kiện bền. → Thanh ABCD đảm bảo điều kiện bền.	0,5
		Tổng điểm câu 1	3,0 đ

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
2		Xác định tải trọng tối hạn và ứng suất pháp tối hạn của cột	3,0
		Đặc trưng hình học của mặt cắt ngang:	
		$I_{\min} = 0,05 \times 10^4 \times \left(1 - \left(\frac{7}{10} \right)^4 \right) = 379,95 \text{ cm}^4$	0,5
		$A = \frac{\pi \times 10^2}{4} - \frac{\pi \times 7^2}{4} = 40,06 (\text{cm}^2)$ $i_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\min}}{A}} = 3,08 (\text{cm})$	0,5
		Độ mảnh lớn nhất: $\lambda_{\max} = \frac{\mu L}{i_{\min}}$ Với thanh liên kết ngàm tại chân cột: $\mu = 2$	0,5
		$\Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{2 \times 250}{3,08} = 162,34 > \lambda_0 = 100$ $\Rightarrow$ Thanh có độ mảnh lớn, áp dụng công thức Euler	0,5
		Lực tối hạn: $P_{th} = \frac{\pi^2 EI_{\min}}{(\mu l)^2} = 299,996 \text{ kN}$	0,5
3	a	Ứng suất tối hạn: $\sigma_{th} = \frac{P_{th}}{A} = 7,481 \text{ kN / cm}^2$	0,5
		Tổng điểm câu 2	3,0 đ
		Vẽ biểu đồ nội lực	2,25
			0,75
		Lưu ý: vẽ đúng mỗi biểu đồ N_z, M_x, M_y được $0,25\text{đ} = 3 \times 0,25\text{đ}$ Xét mặt cắt ngang tại B (đầu tự do): $N_z = 2P = 20 (\text{kN})$ $M_x = 0$ $M_y = 0$	0,75

	Xét mặt cắt ngang tại A (chân cột): $N_z = 2P = 20(kN)$ $M_x = qL \times \frac{L}{2} = 6 \times 2 \times \frac{2}{2} = 12(kNm) = 1200(kNcm)$ $M_y = -PL = -10 \times 2 = -20(kNm) = -2000(kNcm)$	0,75
b	Kiểm tra điều kiện bền của cột.	1,75
	Điều kiện bền: $\max(\sigma_z^{\max}; \sigma_z^{\min}) \leq [\sigma] = 16(kN / cm^2)$	0,25
	Xét mặt cắt nguy hiểm nhất (tại A): $\sigma_z^{\max} = \frac{N_z}{A} + \frac{ M_u }{W_u}$ $\sigma_z^{\min} = \frac{N_z}{A} - \frac{ M_u }{W_u}$ $M_u = \sqrt{M_x^2 + M_y^2} = 23,32 kNm = 2332 kNcm$	0,25
	Đặc trưng hình học của mặt cắt ngang: $A = \frac{\pi \times 9^2}{4} = 63,62(cm^2)$ $W_u = W_x = W_y = 0,1 \times 9^3 = 72,9(cm^3)$	0,50
	Ứng suất cực trị: $\sigma_z^{\max} = \frac{20}{63,62} + \frac{2332}{72,9} = 32,30(kN / cm^2)$ $\sigma_z^{\min} = \frac{20}{63,62} - \frac{2332}{72,9} = -31,67(kN / cm^2)$	0,50
	Kiểm tra điều kiện bền: $\max(\sigma_z^{\max}; \sigma_z^{\min}) = 32,3(kN / cm^2) > [\sigma] = 16(kN / cm^2)$ ⇒ Cột không đảm bảo điều kiện bền.	0,25
Tổng điểm câu 3		4,0 đ