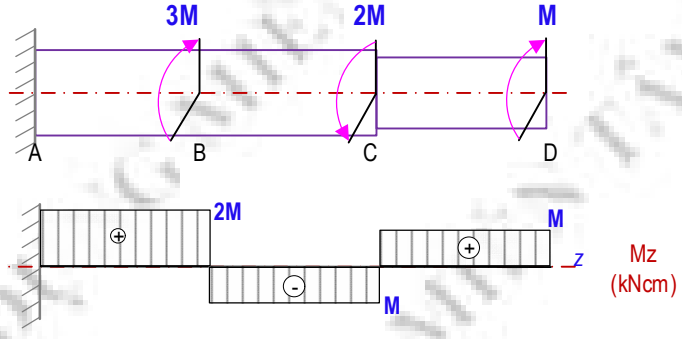
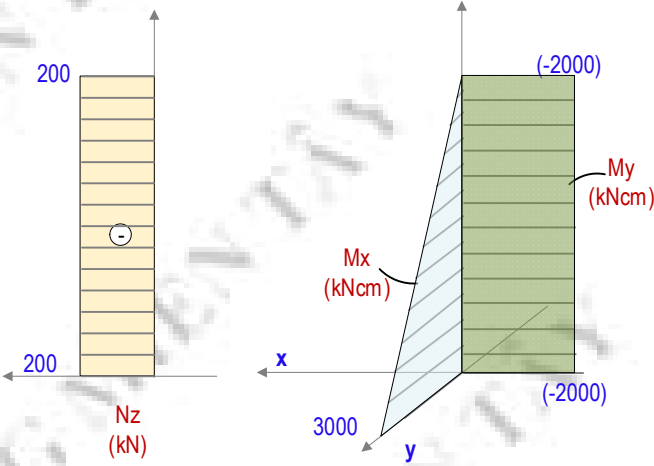


ĐÁP ÁN ĐỀ THI CHÍNH THỨC

(Đáp án - thang điểm gồm 04 trang)

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: $\tau_{\max} = \frac{ M_z^{\max} }{W_{\rho}} \leq [\tau] = 8 \text{ (kN / cm}^2\text{)}$	0,25
		Đoạn AC: $W_{\rho}^{AC} \approx 0,2 \times D^3 = 0,2 \times 20^3 = 1600 \text{ (cm}^3\text{)}$ $ M_z^{AC} _{\max} = 2000 \text{ (kNcm)}$	0,5
		$\Rightarrow \tau_{\max}^{AC} = \frac{2000}{1600} = 1,25 \text{ (kN / cm}^2\text{)} < [\tau] = 8 \text{ (kN / cm}^2\text{)}$ → Đoạn AC đảm bảo điều kiện bền.	0,5
		Đoạn CD: $W_{\rho}^{CD} \approx 0,2 \times d^3 = 0,2 \times 12^3 = 345,6 \text{ (cm}^3\text{)}$ $ M_z^{CD} _{\max} = 1000 \text{ (kNcm)}$	0,5
		$\Rightarrow \tau_{\max}^{CD} = \frac{1000}{345,6} = 2,894 \text{ (kN / cm}^2\text{)} < [\tau] = 8 \text{ (kN / cm}^2\text{)}$ → ĐoạnCD 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	a.	Xác định tải trọng tới hạn và ứng suất pháp tới hạn của cột	2,5
		Đặc trưng hình học của mặt cắt ngang:	
		$I_x = I_y = \frac{15^4}{12} = 4218,75 (cm^4)$ $A = 15 \times 15 = 225 (cm^2)$ $i_x = i_y = \sqrt{\frac{I_{\min}}{A}} = \sqrt{\frac{4218,75}{225}} = 4,33 (cm)$	0,5
		Độ mảnh lớn nhất: $\lambda_{\max} = \frac{\mu L}{i_{\min}}$ Với thanh liên kết khớp hai đầu: $\mu = 1$	0,25
		$\Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{1 \times 450}{4,33} = 103,92 > \lambda_0 = 100$ $\Rightarrow \text{Thanh có độ mảnh lớn, áp dụng công thức Euler}$	0,5
		Ứng suất tới hạn: $\sigma_{th} = \frac{\pi^2 E}{\lambda_{\max}^2}$	0,25
		$\sigma_{th} = \frac{\pi^2 \times 2 \times 10^4}{103,92^2} = 18,28 (kN / cm^2)$	0,5
		Lực tới hạn: $P_{th} = \sigma_{th} \times A$ $P_{th} = 18,28 \times 225 = 4112,34 (kN)$	0,5
	b.	Xác định tải trọng lớn nhất tác dụng lên đầu B của cột để cột đảm bảo điều kiện ổn định.	0,5
		Điều kiện ổn định: $P \leq [P]_{\text{ổn}} = \frac{P_{th}}{k_{\text{ổn}}}$	0,25
		$\Rightarrow P \leq \frac{P_{th}}{k_{\text{ổn}}} = \frac{4112,34}{3} = 1370,78 (kN)$	0,25
Tổng điểm câu 2			3,0đ

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
3	a.	Vẽ biểu đồ nội lực	2,25
		 Lưu ý: vẽ đúng mỗi biểu đồ N_z, M_x, M_y được $0,25đ=3*0,25đ$	0,75
		Chuyển lực P_2 về tâm MCN: phân tích thành 2 thành phần: $N_z = -P_2 = -200(kN)$ $M_y = -P_2 \times \frac{b}{2} = -200 \times \frac{20}{2} = -2000(kNcm)$	0,25
		Xét mặt cắt ngang tại A (đầu tự do): $N_z = -P_2 = -200(kN)$ $M_x = 0$ $M_y = -P_2 \times \frac{b}{2} = -200 \times \frac{20}{2} = -2000(kNcm)$	0,5
		Xét mặt cắt ngang tại B (chân cột): $N_z = -P_2 = -200(kN)$ $M_x = P_1 \times H = 10 \times 300 = 3000(kNcm)$ $M_y = -P_2 \times \frac{b}{2} = -200 \times \frac{20}{2} = -2000(kNcm)$	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 ngàm): $\sigma_z^{\max} = \frac{N_z}{A} + \frac{ M_x^{\max} }{W_x} + \frac{ M_y^{\max} }{W_y}$ $\sigma_z^{\min} = \frac{N_z}{A} - \frac{ M_x^{\max} }{W_x} - \frac{ M_y^{\max} }{W_y}$	0,25

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
		Đặc trưng hình học của mặt cắt ngang: $A = 20 \times 12 = 240 (cm^2)$ $W_x = \frac{20 \times 12^2}{6} = 480 (cm^3)$ $W_y = \frac{12 \times 20^3}{6} = 800 (cm^3)$	0,5
		Ứng suất cực trị: $\sigma_z^{\max} = \frac{(-200)}{240} + \frac{3000}{480} + \frac{2000}{800} = 7,92 (kN / cm^2)$ $\sigma_z^{\min} = \frac{(-200)}{240} - \frac{3000}{480} - \frac{2000}{800} = -9,58 (kN / cm^2)$	0,5
		Kiểm tra điều kiện bền: $\max(\sigma_z^{\max}; \sigma_z^{\min}) = 9,58 (kN / cm^2) < [\sigma] = 16 (kN / cm^2)$ $\Rightarrow$ Cột đảm bảo điều kiện bền.	0,25
Tổng điểm câu 3			4,0 đ