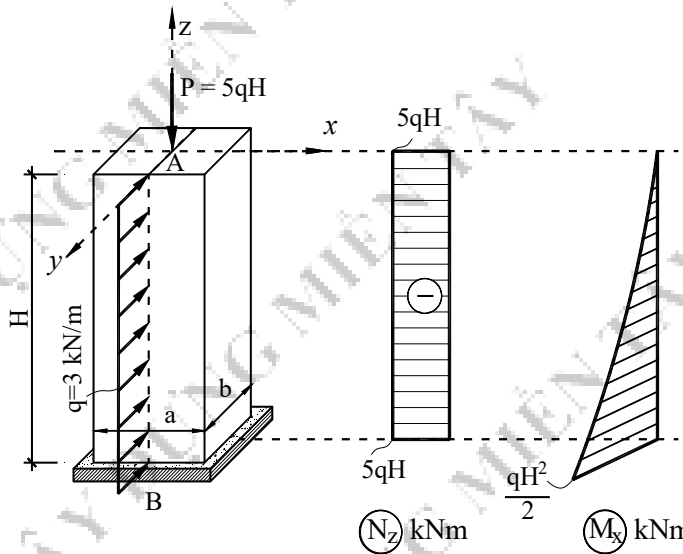
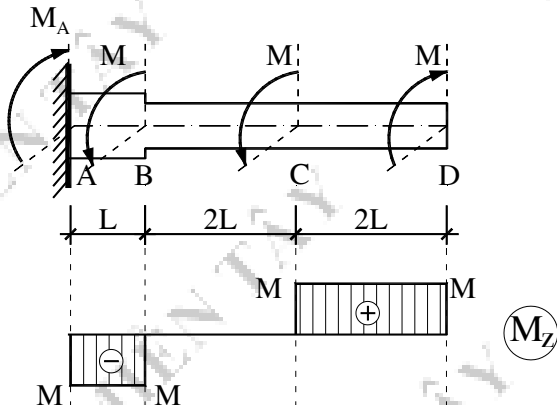
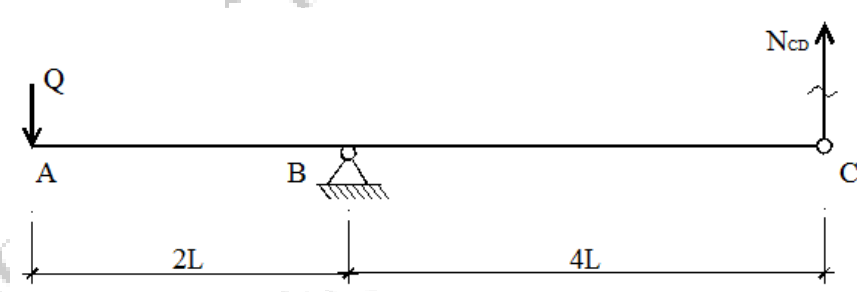
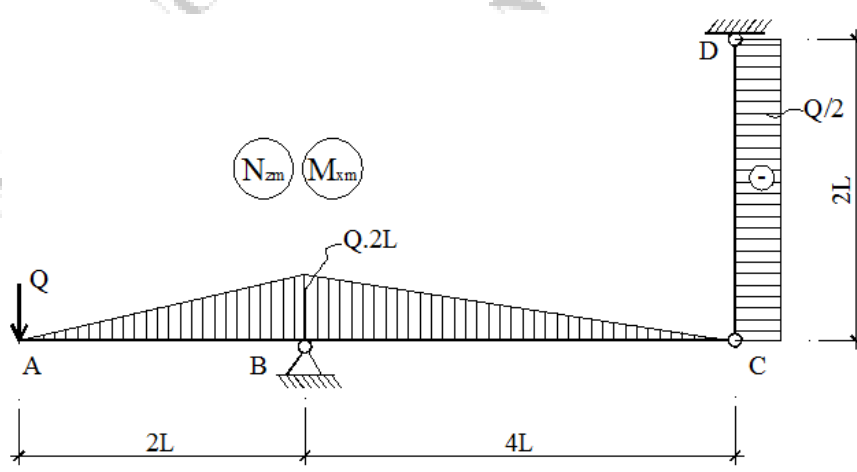
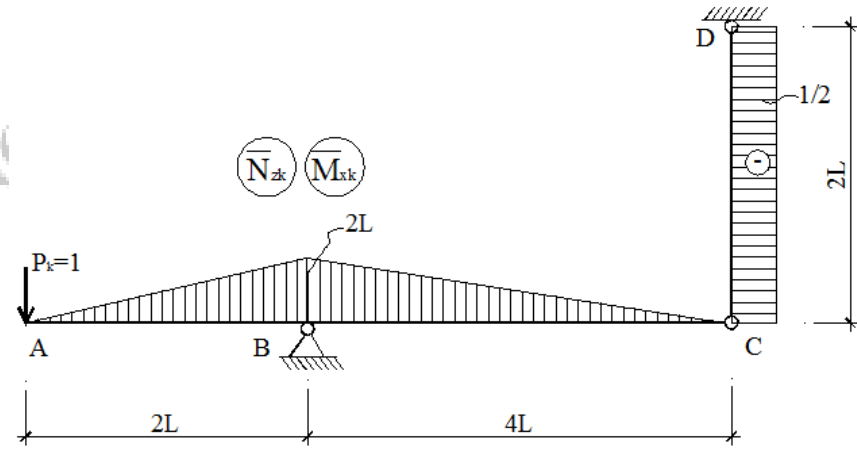


Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
1	a	Vẽ biểu đồ nội lực cột AB. Vẽ biểu đồ lực dọc N_z Vẽ biểu đồ mômen uốn M_x 	0,50 0,50
	b	Kiểm tra cột AB theo điều kiện bền. Nội lực lớn nhất tại ngàm B: $N_z = -5qH = -5 \times 3 \times 4 = -60 \text{ kN}$	0,25
		$M_x = \frac{qH^2}{2} = \frac{3 \times 4^2}{2} = 24 \text{ kNm} = 2400 \text{ kNcm}$	0,25
		$A = a \times b = 30 \times 20 = 600 \text{ cm}^2$	0,25
		$W_x = \frac{a \times b^2}{6} = \frac{30 \times 20^2}{6} = 2000 \text{ cm}^3$	0,25
		Kiểm tra bền cột AB $\sigma_{\max} = -\frac{ N_z }{A} + \frac{ M_x }{W_x} = -\frac{60}{600} + \frac{2400}{2000} = 1,1 \text{ kN/cm}^2 < [\sigma]_k = 1,2 \text{ kN/cm}^2$	0,50
		$\sigma_{\min} = \left -\frac{ N_z }{A} - \frac{ M_x }{W_x} \right = \left -\frac{60}{600} - \frac{2400}{2000} \right = 1,3 \text{ kN/cm}^2 < [\sigma]_n = 1,6 \text{ kN/cm}^2$	0,50
	* Vậy: Cột đảm bảo điều kiện bền		
Tổng điểm câu 1			3,0đ

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
2	a	- Biểu đồ mô men xoắn: $\sum M_z = 0 \Leftrightarrow M_A - M - M + M = 0 \Leftrightarrow M_A = M$ 	0,25
		(Sinh viên không tính phản lực nhưng vẽ đúng biểu đồ vẫn được tròn điểm)	0,50
	b	- Kiểm tra thanh ABCD theo điều kiện bền. $\tau_{\max} = \frac{ M_z _{\max}}{W_p} \leq [\tau] = 8 \text{ kN/cm}^2$	0,25
		$W_p^{AB} \approx 0,2.D^3 = 200 \text{ cm}^3$ $W_p^{BC} = W_p^{CD} \approx 0,2.d^3 = 102,4 \text{ cm}^3$	0,25
		$\tau_{\max}^{AB} = \frac{ M_z^{AB} _{\max}}{W_p^{AB}} = \frac{800}{200} = 4 \text{ kN/cm}^2 < [\tau] = 8 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow \text{Bền}$	0,50
		$\tau_{\max}^{CD} = \frac{ M_z^{CD} _{\max}}{W_p^{CD}} = \frac{800}{102,4} = 7,8 \text{ kN/cm}^2 < [\tau] = 8 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow \text{Bền}$	0,50
		* Vậy: Thanh ABCD đảm bảo điều kiện bền	
		- Tính góc xoắn tương đối tại C: $I_p^{AB} \approx 0,1.D^4 = 1000 \text{ cm}^4$	0,25
		$\varphi_C = \varphi_A + \varphi_{AB} + \varphi_{BC} = \frac{M_z^{AB} \times L}{G \times I_p^{AB}}$ $\varphi_C = \frac{-800 \times 25}{8 \times 10^3 \times 1000} \approx -2,5 \times 10^{-3} \text{ rad}$	0,50
	Tổng điểm câu 2		3,0đ

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
3		- Xác định lực dọc N_{CD} : $\Sigma M_B = 0 \Leftrightarrow Q \cdot 2L + N_{CD} \cdot 4L = 0 \Rightarrow N_{CD} = -\frac{Q}{2} = -7,5 \text{ kN}$ 	0,25
		Khi Q tác dụng tĩnh (trạng thái “m”): - Vẽ biểu đồ mô men uốn M_{xm} - Vẽ biểu đồ lực dọc N_{zm} 	0,50 0,25
		Tạo trạng thái “k” - Vẽ biểu đồ mô men uốn $\bar{M}_{xk}$ - Vẽ biểu đồ lực dọc $\bar{N}_{zk}$ 	0,50 0,25

	- Mô men quán tính chính trung tâm của dầm ABC $I_x = 2 \times \left(\frac{t \times (6t)^3}{12} \right) = 36t^4 = 2916 \text{ cm}^4$	0,25
	- Diện tích tiết diện thanh CD: $A = \frac{\pi \times 15^2}{4} = 176,625 \text{ cm}^2$	0,25
	- Tính chuyển vị đứng tại A khi Q tác dụng tĩnh: $y_{A,d}^t = \Delta_{km} = \frac{1}{EI_x} \times \left(\frac{1}{2} \times 2QL \times 2L \times \frac{2}{3} 2L + \frac{1}{2} \times 2QL \times 4L \times \frac{2}{3} 2L \right)$ $y_{A,d}^t = \frac{8QL^3}{EI_x} = 2,058 \text{ cm}$	0,50
	$y_{A,c}^t = \Delta_{km} = \frac{1}{EA} \left(2L \times \frac{Q}{2} \times \frac{1}{2} \right) = \frac{QL}{2EA} = 2,12 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$ $y_A^t = y_{A,d}^t + y_{A,c}^t = 2,058 \text{ cm}$	0,50
	- Hệ số động: $k_d = 1 + \sqrt{1 + \frac{2H}{y_A^t}} = 1 + \sqrt{1 + \frac{2 \times 10}{2,058}} \approx 4,274$	0,50
	- Tính chuyển vị do lực Q tác dụng động tại điểm A của dầm: $y_A^d = y_A^t \times k_d = 8,795 \text{ cm}$	0,25
Tổng điểm câu 3		4,0đ