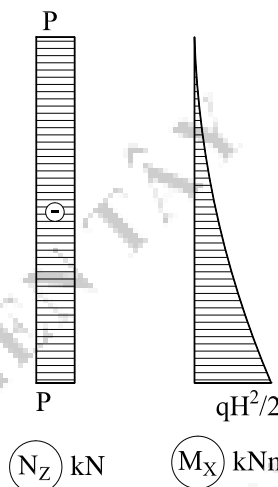
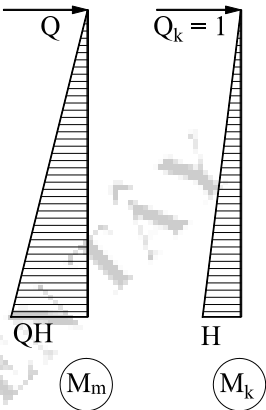


Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
1	a	Biểu đồ mô men xoắn: $\sum M_Z = 0 \Leftrightarrow M_A - M_1 + M_2 = 0 \Rightarrow M_A = 2 \text{ kNm}$ $M_2 = 1 \text{ kNm}$ $M_1 = 3 \text{ kNm}$ M_A M_Z kNm	0,25 0,25
		(Sinh viên không tính phản lực nhưng vẽ đúng biểu đồ vẫn tính tròn điểm)	0,50
	b	Kiểm tra bền cho thanh ABC: - Điều kiện bền: $\tau_{\max} = \frac{ M_Z }{W_p} \leq [\tau]$	0,25
		- Đoạn AB: $ M_Z = 2 \text{ kNm} = 200 \text{ kNcm}$ $W_p = 0,2.D^3 = 0,2.10^3 = 200 \text{ cm}^3$ $\tau_{\max} = \frac{ M_Z }{W_p} = \frac{200}{200} = 1,0 \text{ kN/cm}^2 \leq [\tau] = 8 \text{ kN/cm}^2$ Đoạn AB đảm bảo điều kiện bền.	0,75
		- Đoạn BC: $ M_Z = 1 \text{ kNm} = 100 \text{ kNcm}$ $W_p = 0,2.D^3 = 0,2.5^3 = 25 \text{ cm}^3$ $\tau_{\max} = \frac{ M_Z }{W_p} = \frac{100}{25} = 4 \text{ kN/cm}^2 \leq [\tau] = 8 \text{ kN/cm}^2$ Đoạn BC đảm bảo điều kiện bền.	0,75
		Vậy thanh ABC đảm bảo điều kiện bền.	0,25
Tổng điểm câu 1			3,0đ

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
2	a	* Vẽ biểu đồ nội lực cột AB: - Biểu đồ N_z như hình. - Biểu đồ M_x như hình. 	0,5 0,5
	b	* Kiểm tra bền cho cột AB: - Điều kiện bền: $\sigma_{\max} \leq [\sigma]_k; \sigma_{\min} \leq [\sigma]_n$	0,25
		- Xét mặt cắt nguy hiểm nhất (tại ngàm A): $N_z = P = 100 \text{ kN}$ $M_x = q.H.H/2 = 18 \text{ kNm} = 1800 \text{ kNcm}$	0,25 0,25
		- Đặc trưng hình học của mặt cắt ngang: $A = a^2 = 225 \text{ cm}^2$ $W_x = \frac{a^3}{6} = 562,5 \text{ cm}^3$	0,25 0,25
		- Ứng suất cực trị: $\sigma_{\max} = -\frac{N_z}{A} + \frac{M_x}{W_x} = -\frac{100}{225} + \frac{1800}{562,5} = 2,756 \text{ kN/cm}^2$ $\sigma_{\min} = \left -\frac{N_z}{A} - \frac{M_x}{W_x} \right = \left -\frac{100}{225} - \frac{1800}{562,5} \right = 3,644 \text{ kN/cm}$	0,25 0,25
		- Kiểm tra bền: $\sigma_{\max} = 2,756 \text{ kN/cm}^2 \leq [\sigma]_k = 6 \text{ kN/cm}^2$ $\sigma_{\min} = 3,644 \text{ kN/cm}^2 \leq [\sigma]_n = 15 \text{ kN/cm}^2$ Vậy cột AB đảm bảo điều kiện bền.	0,25
Tổng điểm câu 2			3,0đ

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
3	a	* Vẽ biểu đồ mô-men M_m và M_k: - Biểu đồ M_m như hình. - Biểu đồ M_k như hình. 	0,5 0,5
	b	* Tính chuyển vị, ứng suất trong cột do vật va chạm Q đặt tĩnh tại điểm va chạm. - Đặc trưng hình học: $W_x = \frac{a^3}{6} = 1333.33 \text{ cm}^3$ $I_x = \frac{a^4}{12} = 13333.33 \text{ cm}^4$ - Xét mặt cắt nguy hiểm nhất (tại ngàm A): $M_{\max} = Q.H = 12 \text{ kNm} = 1200 \text{ kNcm}$ - Chuyển vị trong cột do vật va chạm Q đặt tĩnh tại điểm va chạm: $y_{\max}^t = \frac{1}{E.I_x} \left(\frac{H.Q.H.H}{3} \right) = 1,125 \text{ cm}$ - Ứng suất trong cột do vật va chạm Q đặt tĩnh tại điểm va chạm: $\sigma_{\max}^t = \frac{M_{\max}}{W_x} = 0,9 \text{ kN/cm}^2$	0,25 0,25 0,5 0,5 0,5
	c	* Tính ứng suất động và chuyển vị ngang lớn nhất của cột tại điểm C gây ra. $k_d = \frac{v_0}{\sqrt{g \cdot y_t}} = 5,96$ $\sigma_{\max}^d = \sigma_{\max}^t \cdot k_d = 5,36 \text{ kN/cm}^2$ $y_{\max}^d = y_{\max}^t \cdot k_d = 6,71 \text{ cm}$	0,5 0,25 0,25
	Tổng điểm câu 3		4,0 đ