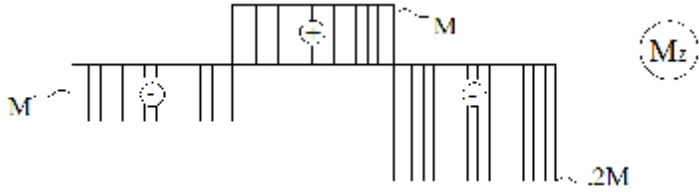
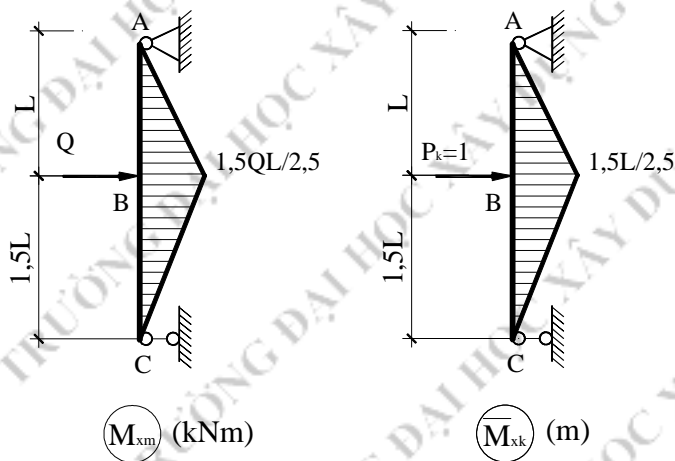
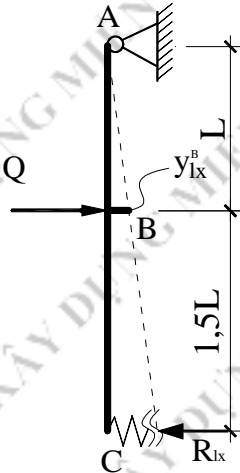


Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
1			3,0 đ
	a	<p>Vẽ biểu đồ mô men uốn M_x như hình. Vẽ biểu đồ mô men uốn M_y như hình. Vẽ biểu đồ lực dọc N_z như hình.</p>	0,50 0,50 0,50
		<p>Xác định giá trị ứng suất pháp lớn nhất, nhỏ nhất: - Vị trí nguy hiểm nhất tại gầm B: $N_z = - 2P = - 4 \text{ kN}$; $M_x = - 29Pd = - 580 \text{ kN.cm}$; $M_y = - 30Pd = - 600 \text{ kN.cm}$</p>	0,25
	b	$I_x = I_y = 0,05 \times 10^4 = 500 \text{ cm}^3$ $A = \frac{p \times 10^2}{4} = 25p \text{ cm}^2$	0,25
		<p>- PT đường trung hòa tại mặt cắt ngang nguy hiểm: $\frac{N_z}{A} + \frac{M_x}{I_x} \times y + \frac{M_y}{I_y} \times x = 0$</p>	0,25
		<p>- Xác định vị trí đường trung hòa: $-\frac{4}{25\pi} - \frac{580}{500} \times y - \frac{600}{500} \times x = 0 \Leftrightarrow -0,05 - 1,16y - 1,2x = 0$</p>	0,5
		<p>ĐTH là đường thẳng đi qua 2 điểm: E: $x = 0 \Rightarrow y = - 0,04 \text{ cm}$ F: $y = 0 \Rightarrow x = - 0,04 \text{ cm}$</p>	0,25
2			3,0 đ
	a	<p>- Biểu đồ mô men xoắn: $\Sigma M_z = 0 \Leftrightarrow -2M + 3M - 2M + M_A = 0 \Leftrightarrow M_A = M$</p>	0,25

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
		 <p>(Sinh viên không tính M_A, vẽ đúng biểu đồ vẫn được tròn điểm)</p>	0,50
	b	- Tính ứng suất tiếp lớn nhất trong các đoạn thanh	0,25
		$\tau_{\max} = \frac{ M_z _{\max}}{W_p} \leq [\tau] = 8 \text{ kN/cm}^2$	0,25
		$W_p^{CD} \approx 0,2.d^3 = 43,2 \text{ cm}^3$ $W_p^{BC} = W_p^{AB} \approx 0,2.D^3 = 84,375 \text{ cm}^3$	0,50
		$\tau_{\max}^{CD} = \frac{M_z^{CD}}{W_p^{CD}} = \frac{800}{43,2} = 18,52 \text{ kN/cm}^2$	0,50
		$\tau_{\max}^{BC} = \frac{M_z^{BC}}{W_p^{BC}} = \frac{400}{84,375} = 4,74 \text{ kN/cm}^2$	0,50
		Tính biến dạng xoắn tỷ đối trong đoạn AB:	0,25
		$I_p^{AB} \approx 0,1.D^4 = 316,41 \text{ cm}^4$	0,25
3		$\theta_{\max}^{AB} = \frac{M_z^{AB}}{G \times I_p^{AB}}$ $\theta_{\max}^{AB} = \frac{-400}{8 \times 10^3 \times 316,41} \approx -1,58 \times 10^{-4} \left(\frac{\text{rad}}{\text{m}} \right)$	0,50
	a	Khi Q tác dụng tĩnh (trạng thái “m”): - Vẽ biểu đồ mô men uốn M_{xm} Tạo trạng thái “k” - Vẽ biểu đồ mô men uốn \bar{M}_{xk}	0,25
			0,25
		- Mô men quán tính chính trung tâm của cột ABC:	0,25
		$I_x = 2I_x = 2 \times 1520 = 3040 \text{ cm}^4$	0,25
		- Tính chuyển vị ngang tại B khi Q tác dụng tĩnh:	0,50

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
		$y_{B,(a)}^t = \frac{1}{EI_x} \left(\frac{1}{2} \times \frac{1,5QL}{2,5} \times L \times \frac{2}{3} \times \frac{1,5L}{2,5} + \frac{1}{2} \times \frac{1,5QL}{2,5} \times 1,5L \times \frac{2}{3} \times \frac{1,5L}{2,5} \right)$ $y_{B,(a)}^t = \frac{3QL^3}{10EI_x} = 0,395\text{cm}$	
		- Hệ số động: $k_d = \frac{v_0}{\sqrt{g \times y_t}} = \frac{1}{\sqrt{10 \times 0,395 \times 10^{-2}}} \approx 5,03$	0,25
		- Tính ứng suất lớn nhất khi Q tác dụng tĩnh: $\sigma_{\max}^t = \frac{ M_x _{\max}}{I_x} y _{\max} = \frac{1,5QL}{2,5} \frac{ y _{\max}}{I_x} = 3,95\text{kN/cm}^2$	0,50
		- Tính ứng suất khi Q tác dụng động: $\sigma_{\max}^d = \sigma_{\max}^t \times k_d = 3,95 \times 5,03 = 19,87\text{kN/cm}^2$	0,25
		- Tính chuyển vị do Q tác dụng động tại B: $y_{\max}^d = y_{\max}^t \times k_d = 0,395 \times 5,03 = 1,987\text{cm}$	0,25
	b	- Chuyển vị do lò xo gây ra: 	
		$\sum M_A = 0 \Leftrightarrow -R_{lx} \times 2,5L + QL = 0 \Rightarrow R_{lx} = 4\text{kN}$	0,25
		$y_{lx}^C = \frac{R_{lx}}{C_{lx}} = \frac{4}{1,2} = 3,333\text{cm}$	0,25
		$\frac{y_{lx}^B}{y_{lx}^C} = \frac{L}{2,5L} \Rightarrow y_{lx}^B = 1,333\text{cm}$	0,25
		$y_{B,(b)}^t = 1,333 + 0,395 = 1,728\text{cm}$	0,25
		- Hệ số động: $k_d = \frac{v_0}{\sqrt{g \times y_t}} = \frac{1}{\sqrt{10 \times 1,728 \times 10^{-2}}} \approx 2,41$	0,50