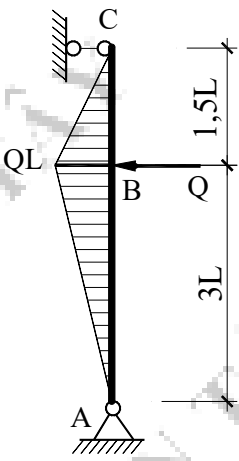
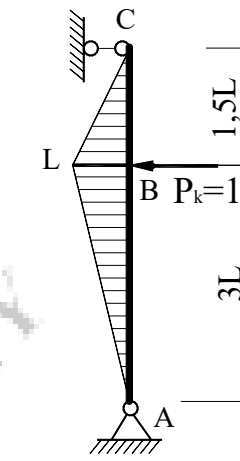


Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
1	a	<p><b>* Vẽ biểu đồ nội lực cho dầm AB:</b></p> <p>Tải P tác dụng dọc trục <math>z \rightarrow N_z</math></p> $N_z^A = N_z^B = -qL = -10kN$ <p>Tải q tác dụng theo phương trục <math>y \rightarrow M_x</math></p> $M_x^B = -qL^2 / 2 = -12,5kNm$ <p>Tải <math>M_z</math> quay quanh trục <math>z \rightarrow M_z</math></p> $M_z^A = M_z^B = -\frac{1}{5}qL^2 = -5kNm$	0,25
	b	<p><b>* Kiểm tra dầm AB theo điều kiện bền (TB3):</b></p> $\sigma_{td} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \leq [\sigma]$ $A = \frac{\pi D^2}{4} = 78,54cm^2; W_x = 0,1D^3 = 100cm^3; W_p = 0,2D^3 = 200cm^3$	1,50
			0,25

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm	
		$\max \sigma  =  \sigma_{\min}  = \left  -\frac{ N_z }{A} - \frac{ M_x }{W_x} \right  = \left  -\frac{10}{78,54} - \frac{12,5 \cdot 100}{100} \right  = 12,63 \text{ kN/cm}^2$ $\tau = \frac{ M_z }{W_\rho} = \frac{5 \cdot 100}{200} = 2,5 \text{ kN/cm}^2$ $\sigma_{td} = \sqrt{12,63^2 + 4 \cdot 2,5^2} = 13,58 \text{ kN/cm}^2 \leq [\sigma] = 16 \text{ kN/cm}^2$ <p>Kết luận: Dầm AB đảm bảo điều kiện bền.</p>	0,50  0,25  0,25	
<b>Tổng cộng câu 1</b>			<b>3,0</b>	
<b>2</b>	<b>a</b>	<p><b>* Tính lực tới hạn <math>P_{th}</math> và ứng suất tới hạn <math>\sigma_{th}</math> cho cột AB:</b></p> $A = 4t \cdot 6t - 2 \cdot t \cdot 4t = 16t^2 = 144 \text{ cm}^2$ $I_{\min} = I_y = \frac{4t \cdot (2t)^3}{12} + 2 \cdot \frac{t \cdot (4t)^3}{12} = 1080 \text{ cm}^4$ $i_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\min}}{A}} = \sqrt{\frac{1080}{144}} = 2,74 \text{ cm}$ <p>Thanh liên kết 1 đầu ngàm, 1 đầu khớp : <math>\mu = 0,7</math></p> <p>Độ mảnh: <math>\lambda = \frac{\mu l}{i_{\min}} = \frac{0,7 \cdot 550}{2,74} = 140,51 &gt; \lambda_0 = 100</math></p> <p>Áp dụng công thức Euler:</p> $P_{th} = \frac{\pi^2 EI_{\min}}{(\mu l)^2} = \frac{3,14^2 \cdot 2,1 \cdot 10^4 \cdot 1080}{(0,7 \cdot 550)^2} = 1508,62 \text{ kN}$ $\sigma_{th} = \frac{P_{th}}{A} = \frac{1508,62}{144} = 10,48 \text{ kN/cm}^2$	0,75  0,25  0,25  0,50  0,25	
		<b>b</b>	<p><b>* Kiểm tra ổn định cho cột AB:</b></p> $[\sigma]_{od} = \frac{\sigma_{th}}{k_{od}} = \frac{10,48}{4} = 2,62 \text{ kN/cm}^2 ; N_z = P = 350 \text{ kN}$ $\sigma = \frac{N_z}{A} = \frac{350}{144} = 2,43 \text{ kN/cm}^2 < [\sigma]_{od} = 2,62 \text{ kN/cm}^2$ <p>Kết luận: Cột AB đảm bảo điều kiện ổn định</p>	0,50  0,50
			<b>Tổng cộng câu 2</b>	
		<b>3</b>	<b>a</b>	<p><b>* Tính ứng suất động và chuyển vị động lớn nhất tại điểm va chạm trong sơ đồ (a):</b></p>

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 100px;"><math>(M_{xm})</math> (kNm)</span> <span><math>(M_{xk})</math> (kNm)</span> </p> $y_{\max}^t = \frac{1}{EI_x} \left( \frac{1}{3} \cdot QL \cdot L \cdot (1,5L + 3L) \right)$ $= \frac{4,5QL^3}{3EI_x} = \frac{4,5 \cdot 5 \cdot (100)^3}{3 \cdot 2,4 \cdot 10^3 \cdot 536,8} = 5,822 \text{ cm}$ $I_x = I_x^1 - I_x^2 = (0,05D^4 - 0,05d^4)$ $= (0,05 \cdot 12^4 - 0,05 \cdot 10^4) = 536,8 \text{ cm}^4$ $k_d = \frac{v_0}{\sqrt{g \cdot y_t}} = \frac{3}{\sqrt{9,81 \cdot 10^{-2} \cdot 5,822}} = 3,970$ $\sigma_{\max}^t = \frac{ M_{x\max} }{W_x} = \frac{500}{89,467} = 5,589 \text{ kN/cm}^2$ $W_x = \frac{I_x}{y_{\max}} = \frac{536,8}{6} = 89,467 \text{ cm}^3$ $M_{x\max} = Q \cdot L = 5 \cdot 100 = 500 \text{ kNcm}$ $\sigma_{\max}^d = \sigma_{\max}^t \cdot k_d = 5,589 \cdot 3,97 = 22,188 \text{ kN/cm}^2$ $y_{\max}^d = y_{\max}^t \cdot k_d = 5,822 \cdot 3,97 = 23,113 \text{ cm}$	<p>0,50</p> <p>0,50</p> <p>0,25</p> <p>0,50</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
<b>b</b>		<p><b>* Tính ứng suất động và chuyển vị động lớn nhất tại điểm va chạm trong sơ đồ (b):</b></p> $k_d = \frac{v_0}{\sqrt{g \cdot y_t \cdot \left(1 + \frac{P}{Q}\right)}} = \frac{3}{\sqrt{9,81 \cdot 10^{-2} \cdot 5,822 \cdot \left(1 + \frac{4}{5}\right)}} = 2,959$	0,50

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
		$\sigma_{\max}^d = \sigma_{\max}^t \cdot k_d = 5,589.2,959 = 16,538 \text{ kN/cm}^2$ $y_{\max}^d = y_{\max}^t \cdot k_d = 5,822.2,959 = 17,227 \text{ cm}$	0,25 0,25
<b>Tổng cộng câu 3</b>			<b>4,0đ</b>