

Câu	Phần	Nội dung	Điểm																		
1		Chiều dài nhịp tính toán: $L_{tt} = 29 - 0,25 \times 2 = 28,5$ (m)	0,5																		
		Vẽ đường ảnh hưởng lực cắt tại mặt cắt gối.	0,5																		
		Xếp tải HL-93 lên đường ảnh hưởng.	0,5																		
		Tung độ và diện tích đường ảnh hưởng:	0,75																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nội lực</th> <th colspan="4">Tung độ đường ảnh hưởng</th> <th>Diện tích ĐAH</th> </tr> <tr> <th>Q</th> <th>y_1(m)</th> <th>y_2(m)</th> <th>y_3(m)</th> <th>y_4(m)</th> <th>ω_M (m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>0,958</td> <td>0,849</td> <td>0,698</td> <td>14,25</td> </tr> </tbody> </table>		Nội lực	Tung độ đường ảnh hưởng				Diện tích ĐAH	Q	y_1 (m)	y_2 (m)	y_3 (m)	y_4 (m)	ω_M (m ²)	1		0,958	0,849	0,698	14,25
		Nội lực		Tung độ đường ảnh hưởng				Diện tích ĐAH													
		Q	y_1 (m)	y_2 (m)	y_3 (m)	y_4 (m)	ω_M (m ²)														
1		0,958	0,849	0,698	14,25																
Lực cắt của hoạt tải (chưa xét hệ số) tại mặt cắt gối:	0,75																				
$Q_{\text{xetai khac}} = 145 \cdot (y_1 + y_3) + 35y_4$ $Q_{\text{2 truc}} = 110 \cdot (y_1 + y_2)$ (Y: tung độ đường ảnh hưởng lực cắt) $Q_{\text{lan}} = 9,3 \cdot \omega_M$																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tải trọng</th> <th>Lực cắt do hoạt tải gây ra trong dầm chính (kN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Xe tải</td> <td>292,535</td> </tr> <tr> <td>Xe 2 trục</td> <td>215,380</td> </tr> <tr> <td>Làn</td> <td>132,525</td> </tr> </tbody> </table>		Tải trọng	Lực cắt do hoạt tải gây ra trong dầm chính (kN)	Xe tải	292,535	Xe 2 trục	215,380	Làn	132,525												
Tải trọng		Lực cắt do hoạt tải gây ra trong dầm chính (kN)																			
Xe tải	292,535																				
Xe 2 trục	215,380																				
Làn	132,525																				
Tổng hợp lực cắt do hoạt tải tác dụng lên dầm:																					
$Q = mg \left[(1 + IM) \times \max \left\{ \begin{matrix} Q_{T\text{ai}} \\ Q_{2T} \end{matrix} \right\} + Q_{\text{lan}} \right] \text{ (kN)}$ $Q = 0,58 \left[(1 + 0,25) \times \max \left\{ \begin{matrix} 292,535 \\ 215,380 \end{matrix} \right\} + 132,525 \right] \text{ (kN)}$ $\Rightarrow Q = 298,916 \text{ (kN)}$	1,0																				
Tổng điểm câu 1			4,0 đ																		

	<p>Mất mát ứng suất do nén đàn hồi của dầm BTCT DƯL căng trước được xác định bằng công thức sau:</p> $\Delta f_{pES} = \frac{E_p}{E_{ci}} f_{cgp}$	0,25
2	<p>Tổng ứng suất của bê tông tại trọng tâm của thép DƯL gây ra bởi lực căng trước (P_i) và mô men do trọng lượng bản thân dầm tại mặt cắt giữa nhịp (M_g):</p> $f_{cgp} = -\frac{P_i}{A_g} - \frac{(P_i e)}{I_g} + \frac{M_g e}{I_g}$ <p>Trong đó:</p> <p>P_i là lực căng trước:</p> $P_i = 0,7 A_{ps} f_{pu} = 0,7 \times 4738 \times 10^{-6} \times 1860 \times 10^3 = 6169 \text{MPa}$ <p>e là độ lệch tâm giữa trục trung hòa tiết diện và nhóm cáp DƯL:</p> $e = y_{bg} - y_e = 580 - 109 = 471 \text{mm}$ $\rightarrow f_{cgp} = -\frac{6169 \times 10^3}{446051} - \frac{6169 \times 10^3 \times 471^2}{11 \times 10^{10}} + \frac{1540 \times 10^6 \times 471}{11 \times 10^{10}} = -19,68 \text{MPa}$ <p>Dấu trừ “-“ cho thấy bê tông co đàn hồi, điều này gây ứng suất mất mát dương.</p>	1,5
	<p>Mô đun đàn hồi của cáp DƯL E_p:</p> $E_p = 197000 \text{MPa}$ <p>Mô đun đàn hồi của bê tông lúc truyền lực căng E_{ci}:</p> $E_{ci} = 4800 \sqrt{f_{ci}} = 4800 \times \sqrt{45} = 32199 \text{MPa}$ $\rightarrow \Delta f_{pES} = \frac{197000}{32199} 19,68 = 120,41 \text{MPa}$	1,0

	<p>Tính mất mát ứng suất do chùng cốt thép giai đoạn truyền lực:</p> $\Delta f_{pR1} = \frac{\log(24 \times t)}{40} \left[\frac{f_{pj}}{f_{py}} - 0,55 \right] f_{pj}$ <p>Ứng suất ban đầu trong cáp dự ứng lực vào cuối lúc kéo:</p> $f_{pj} = 0,7 f_{pu} = 1302 \text{ MPa}$ <p>Giới hạn chảy của cốt thép dự ứng lực:</p> $f_{py} = 0,9 f_{pu} = 1674 \text{ MPa}$ $\rightarrow \Delta f_{pR1} = \frac{\log(24 \times 4)}{40} \left[\frac{1302}{1674} - 0,55 \right] 1302 = 14,70 \text{ MPa}$	1,25
Tổng điểm câu 2		4,0 đ
3	<p>Để đảm bảo điều kiện chịu uốn:</p> $M^+ \leq \varphi \cdot M_n$	0,5
	<p>Với: $M_n = A_s \times f_y \times (d_s - a/2)$</p> $a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c \cdot b} = \frac{7,693 \times 10^{-4} \times 420}{0,85 \times 30 \times 1} = 0,0127 \text{ m}$	0,5
	$\Rightarrow M_n = 7,693 \times 10^{-4} \times 420000 \times (0,138 - 0,0127/2) = 42,54 \text{ kN.m}$	0,5
	$\Rightarrow \varphi M_n = 0,9 \times 42,54 = 38,28 \text{ kN.m} > M^+ = 26,25 \text{ kN.m}$ <p>Kết luận: Đạt yêu cầu</p>	0,5
Tổng điểm câu 3		2,0 đ