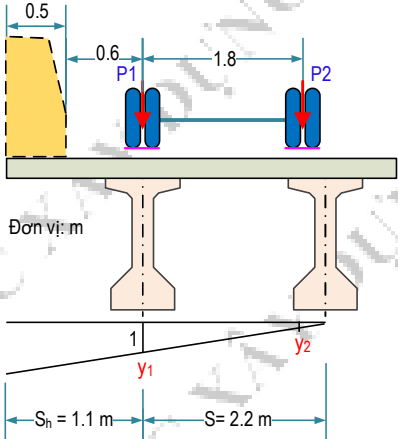
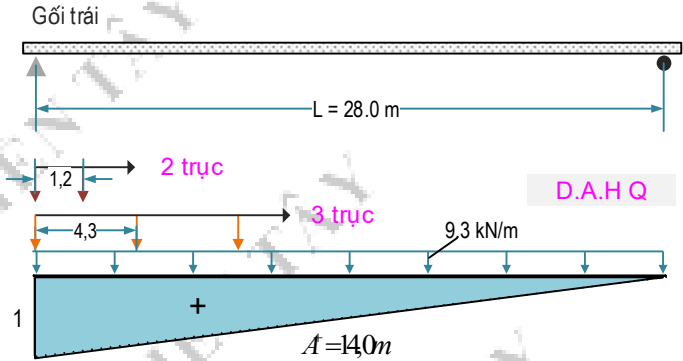


ĐÁP ÁN ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Câu	Nội dung	Điểm
1	Trình tự thi công chế tạo dầm bê tông dự ứng lực theo phương pháp căng trước (căng trên bệ) <ul style="list-style-type: none">– Cốt thép DƯL (dự ứng lực) được căng trước ở trên bệ căng trước khi đổ bê tông dầm;– Lắp đặt ván khuôn và cốt thép thường;– Đổ bê tông dầm;– Tiến hành bảo dưỡng bê tông dầm,– Sau khi bê tông dầm đạt cường độ thiết kế (90% cường độ chịu nén của bê tông), cốt thép DƯL được cắt ra khỏi hệ thống bệ căng	0,50
	Cơ chế làm việc: <ul style="list-style-type: none">– Sau khi cắt cáp, do có lực dính bám giữa bê tông và cốt thép DƯL, một phần ứng lực kéo trước trong cốt thép DƯL chuyển sang cho bê tông dầm;– Ứng suất kéo trong thép DƯL giảm đồng thời xuất hiện ứng suất nén trong bê tông;– Trong quá trình chuyển giao ứng suất từ thép DƯL sang bê tông, dầm bê tông bị co ngắn đàn hồi;– Thép DƯL nằm phía dưới trục trung hòa của dầm bê tông sẽ gây nén lệch tâm làm dầm bị uốn lên trên và xuất hiện độ võng ngược.	0,50
	Ưu điểm: <ul style="list-style-type: none">– Phù hợp với mô hình sản xuất hàng loạt trong nhà máy với số lượng lớn,– Có khả năng chế tạo đồng thời nhiều dầm chỉ với một lần căng cốt thép DƯL,– Dính bám tốt giữa bê tông và thép DƯL– Không cần các thiết bị neo lớn như trong dầm DƯL căng sau,– Kích thước tiết diện dầm DƯL căng trước nhỏ hơn so với căng sau do không cần đặt ống bọc cốt thép (còn gọi là “ống ghen” tạo lỗ rỗng để luôn cáp sau khi BT đông cứng).	0,50
	Nhược điểm: <ul style="list-style-type: none">– Yêu cầu phải có bệ căng,– Phải có một khoảng thời gian chờ cho bê tông đạt cường độ, sau đó mới cắt thép DƯL và chuyển ra ngoài bệ căng để chế tạo mề dầm tiếp theo,– Ảnh hưởng của từ biến và co ngót lớn hơn so với căng sau,– Cần phải đảm bảo độ dính kết giữa bê tông và thép DƯL,– Chiều dài nhịp bị hạn chế do điều kiện vận chuyển và cầu lắp.	0,50

Câu	Nội dung	Điểm
2	<p>Mất mát ứng suất trong kết cấu dự ứng lực được chia làm 2 nhóm như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mất mát tức thời <ul style="list-style-type: none"> + Do ma sát giữa bó cốt thép và thành ống: Δf_{pF} + Do trượt của thép trong neo (biến dạng neo): Δf_{pA} + Do nén đàn hồi bê tông: Δf_{pES} - Mất mát theo thời gian <ul style="list-style-type: none"> + Do co ngót bê tông: Δf_{pSR} + Do từ biến bê tông: Δf_{pCR} + Do chùng dãn cốt thép: Δf_{pR} 	0,50
	<p>Kết cấu căng trước (căng trên bê) gồm các loại mất mát: $\Delta f_{pES}, \Delta f_{pSR}, \Delta f_{pCR}, \Delta f_{pR}$.</p> <p>Kết cấu căng sau (căng trên bê tông) gồm 6 loại mất mát như trên: $\Delta f_{pF}, \Delta f_{pA}, \Delta f_{pES}, \Delta f_{pSR}, \Delta f_{pCR}, \Delta f_{pR}$.</p>	0,25
	<p>Mất mát do nén đàn hồi bê tông: Δf_{pES}</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nếu căng các bó đồng thời thì $\Delta f_{pES} = 0$ - Nếu căng các bó không đồng thời (1-by-1) thì: $\Delta f_{pES} = \frac{N-1}{2N} \frac{E_p}{E_{ci}} f_{cpg}$ <p>Với:</p> <ul style="list-style-type: none"> + N : số bó cốt thép dự ứng lực có đặc trưng giống nhau; + f_{cgp} : tổng ứng suất tại trọng tâm bó cốt thép; + E_p : mô đun đàn hồi của thép dự ứng lực (MPa); + E_{ci} : mô đun đàn hồi của bê tông lúc truyền lực (MPa); 	0,50
	<p>Mất mát do co ngót bê tông: Δf_{pSR}</p> $\Delta f_{pSR} = (93 - 0.85H)$ <p>Với: H (%) độ ẩm tương đối của môi trường lấy trung bình hàng năm</p>	0,25
	<p>Mất mát do từ biến bê tông: Δf_{pCR}</p> $\Delta f_{pCR} = 12.0 f_{cgp} - 7.0 \Delta f_{cdp} \geq 0$ <p>Với:</p> <ul style="list-style-type: none"> + f_{cgp} : ứng suất tại trọng tâm cốt thép dự ứng lực lúc truyền lực + Δf_{cdp} : phần thay đổi ứng suất trong bê tông tại trọng tâm cốt thép dự ứng lực do tĩnh tải (tác dụng sau khi căng). 	0,25
	<p>Mất mát do chùng rã cốt thép: Δf_{pR}</p> $\Delta f_{pR} = \Delta f_{pR1} + \Delta f_{pR2}$ <p>Với:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Δf_{pR1} : mất mát ứng suất do chùng cốt thép khi căng + Δf_{pR2} : mất mát ứng suất do chùng cốt thép sau khi căng 	0,25
	<ul style="list-style-type: none"> - Với tạo khur ứng suất dư $\Delta f_{pR1} = \frac{\log(24,0t)}{10,0} \left[\frac{f_{pj}}{f_{py}} - 0,55 \right] f_{pj}$ <p>Trong đó:</p> <ul style="list-style-type: none"> + t : thời gian tính bằng ngày từ lúc tạo ứng suất đến lúc truyền (ngày) + f_{pj} : ứng suất ban đầu trong bó thép ở vào cuối lúc kéo (MPa) + f_{py} : cường độ chảy quy định của thép dự ứng lực (MPa) 	0,25
	<ul style="list-style-type: none"> - Đối với tạo thép được khur ứng suất, dư kéo trước $\Delta f_{pR2} = 138 - 0,4\Delta f_{pES} - 0,2(\Delta f_{pSR} + \Delta f_{pCR})$	0,25

Câu	Phần	Nội dung	Điểm
3	a	<p>Hệ số phân phối lực nội lực (cắt lớn và mô men) nhất đối với dầm giữa <i>(Lưu ý: sinh viên tính đúng HSPP ngang cho mô men hoặc lực cắt, hoặc cả mô men-lực cắt đều được trọn điểm câu 3a, 1.5 điểm).</i></p> <p>– Đối với lực cắt, khi xếp 1 làn xe</p> $mg_{1Q} = 0,36 + \frac{S}{7600} = 0,649$ <p>– Đối với mô men, khi xếp 1 làn xe</p> $mg_{1M} = 0,06 + \left(\frac{S}{4300}\right)^{0,4} \left(\frac{S}{L}\right)^{0,3} \left(\frac{K_g}{Lt_s^3}\right)^{0,1} = 0,481$	0,25
		<p>– Đối với lực cắt, khi xếp nhiều hơn 1 làn xe</p> $mg_{2Q} = 0,2 + \frac{S}{7600} - \left(\frac{S}{10700}\right)^{2,0} = 0,447$ <p>– Đối với mô men, khi xếp nhiều hơn 1 làn xe</p> $mg_{2M} = 0,075 + \left(\frac{S}{2900}\right)^{0,6} \left(\frac{S}{L}\right)^{0,2} \left(\frac{K_g}{Lt_s^3}\right)^{0,1} = 0,676$ <p>Hệ số phân bố đối với lực cắt trong dầm giữa $mg_{QG} = 0,649$ Hệ số phân bố đối với mô men trong dầm giữa $mg_{MG} = 0,676$</p>	0,25
		<p>Hệ số phân phối nội lực lớn nhất đối với dầm biên</p> <p>– Khi xếp 1 làn xe (dùng phương pháp đòn bẩy)</p>  <p>Đơn vị: m</p>	0,50
		$g_3 = \frac{0,5P \times y_1 + 0,5P \times y_2}{P} = 0,591$ <p>Hệ số phân bố ngang cho dầm biên khi kê tới hệ số làn xe ($m = 1,2$):</p> $mg_{3Q} = mg_{3M} = 1,2 \times 0,591 = 0,709$	0,25
		<p>– Khi xếp nhiều hơn 1 làn xe, đối với lực cắt</p> $mg_{4Q} = e \cdot mg_{QG} = 0,599 \text{ với } e = 0,66 + \frac{d_e}{3000} = 0,860$ <p>– Khi xếp nhiều hơn 1 làn xe, đối với lực cắt</p>	0,25

Câu	Phần	Nội dung	Điểm																																																													
		$mg_{4M} = e.mg_{MG} = 0,665$ với $e = 0,77 + \frac{d_e}{2800} = 0,984$ Hệ số phân bố đối với lực cắt dầm biên $mg_{QB} = 0,709$ Hệ số phân bố đối với mô men dầm biên $mg_{MB} = 0,709$																																																														
	b	 <p>(Lưu ý: xác định đúng tung độ giữa: 0,25) (Đề yêu cầu tính lực cắt)</p>	1,0																																																													
	c	<table border="1" data-bbox="379 869 1337 1209"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Trục xe</th> <th colspan="3">Xe ba trục</th> <th colspan="3">Xe hai trục</th> </tr> <tr> <th>Load (kN)</th> <th>y_i</th> <th>$(1+IM)*Q_{pi}$ (kN)</th> <th>Load (kN)</th> <th>y_i</th> <th>$(1+IM)*Q_{pi}$ (kN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1</td> <td>145</td> <td>1.000</td> <td>181</td> <td>110</td> <td>1.000</td> <td>138</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>145</td> <td>0.846</td> <td>153</td> <td>110</td> <td>0.957</td> <td>132</td> </tr> <tr> <td>P3</td> <td>35</td> <td>0.693</td> <td>30</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Tổng</td> <td></td> <td></td> <td>365</td> <td></td> <td></td> <td>269</td> </tr> </tbody> </table> <p>Xác định đúng tung độ đường ảnh hưởng y_i của xe ba trục và xe hai trục. (mỗi đại lượng 0,1 điểm)</p> <p>Xác định đúng lực cắt (đã kể hệ số lực xung kích) của xe ba trục và xe hai trục. (mỗi đại lượng 0,1 điểm)</p> <p>Xác định đúng diện tích đường ảnh hưởng do tải trọng làn: $A_{Làn} = 14,0 \text{ m}^2$ Xác định lực cắt do tải trọng làn $Q_{Làn} = 130 \text{ kN}$</p> <p>Lực cắt lớn nhất tại gối ($\max[Q_{3trục}, Q_{2trục}] + Q_{Làn}$) = 495 kN</p> <table border="1" data-bbox="339 1496 1114 1697"> <thead> <tr> <th colspan="5">Lực cắt lớn nhất tại tiết diện đang xét (chưa kể hệ số tải trọng)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Lực cắt trong dầm độc lập, Q</th> <th>495.0</th> <th>kN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dầm biên</td> <td>mg_{QB}</td> <td>0.709</td> <td>351.0</td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td>Dầm giữa</td> <td>mg_{QG}</td> <td>0.649</td> <td>321.5</td> <td>kN</td> </tr> </tbody> </table> <p>- Lực cắt lớn nhất trong dầm biên (chưa hệ số tải trọng), $Q_b = 351,0 \text{ kN}$ - Lực cắt lớn nhất trong dầm giữa (chưa hệ số tải trọng), $Q_g = 321,5 \text{ kN}$ (mỗi ý 0,25 điểm)</p>	Trục xe	Xe ba trục			Xe hai trục			Load (kN)	y_i	$(1+IM)*Q_{pi}$ (kN)	Load (kN)	y_i	$(1+IM)*Q_{pi}$ (kN)	P1	145	1.000	181	110	1.000	138	P2	145	0.846	153	110	0.957	132	P3	35	0.693	30	-	-	-	Tổng			365			269	Lực cắt lớn nhất tại tiết diện đang xét (chưa kể hệ số tải trọng)					Lực cắt trong dầm độc lập, Q			495.0	kN	Dầm biên	mg_{QB}	0.709	351.0	kN	Dầm giữa	mg_{QG}	0.649	321.5	kN	0,50 0,50 0,50 0,50
Trục xe	Xe ba trục			Xe hai trục																																																												
	Load (kN)	y_i	$(1+IM)*Q_{pi}$ (kN)	Load (kN)	y_i	$(1+IM)*Q_{pi}$ (kN)																																																										
P1	145	1.000	181	110	1.000	138																																																										
P2	145	0.846	153	110	0.957	132																																																										
P3	35	0.693	30	-	-	-																																																										
Tổng			365			269																																																										
Lực cắt lớn nhất tại tiết diện đang xét (chưa kể hệ số tải trọng)																																																																
Lực cắt trong dầm độc lập, Q			495.0	kN																																																												
Dầm biên	mg_{QB}	0.709	351.0	kN																																																												
Dầm giữa	mg_{QG}	0.649	321.5	kN																																																												
	d	<ul style="list-style-type: none"> Hệ số tải trọng cho hoạt tải xe, $\gamma_{LL} = 1,75$ Lực cắt lớn nhất trong dầm biên xét hệ số tải trọng, $Q_{btt} = 614,3 \text{ kN}$ Lực cắt lớn nhất trong dầm giữa xét hệ số tải trọng, $Q_{gtt} = 562,6 \text{ kN}$ <p>(Trong Câu 3c, nếu sinh viên tính cả hai trường hợp mô men (không tính điểm đối với Momen) và lực cắt, thì câu 3d, đúng $\gamma_{LL} = 1,75$ là được 0.5 điểm).</p>	0,50																																																													