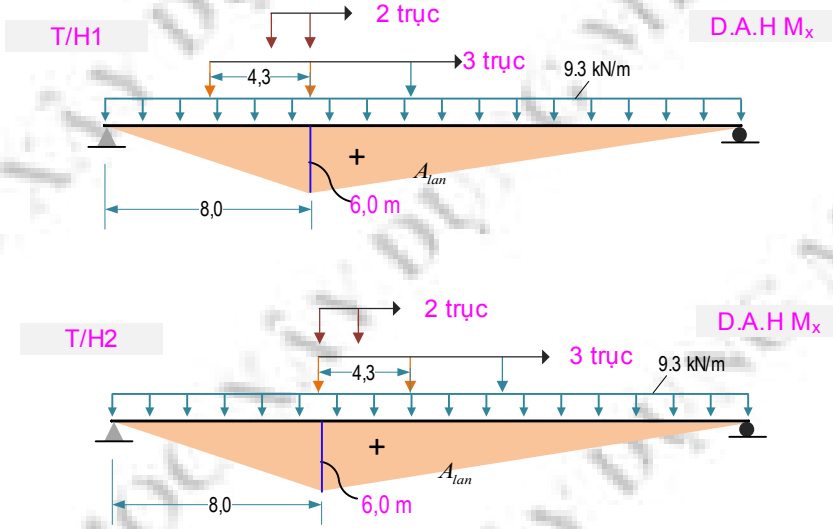


ĐÁP ÁN ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Câu	Nội dung	Điểm
1	Tại sao phải bố trí, thiết kế thoát nước cho mặt cầu? – Nước tích tụ trên mặt cầu có thể ngấm xuống kết cấu qua những chỗ hỏng hoặc thi công kém chất lượng của lớp phòng nước. – Các bộ phận bằng thép của kết cấu bị gỉ, ăn mòn dẫn đến không đảm bảo tuổi thọ công trình. – Nước tích tụ trên mặt cầu có thể gây nguy hiểm cho phương tiện qua lại.	0,75
	Trình bày yêu cầu ống thoát nước và cách bố trí. – Quy định như sau: 1m^2 bề mặt cầu hứng nước mưa thì cần có ít nhất 1cm^2 diện tích lỗ thoát nước đối với mặt cầu ô tô và 4cm^2 đối với mặt cầu đường sắt. – Tìm ống thoát nước cách mép đá vĩa từ 20-40 cm. – Vật liệu làm ống có thể là kim loại, sành, sứ hoặc nhựa...	0,75
	Khoảng cách giữa các ống thoát nước theo các nguyên tắc sau: • Khoảng cách giữa các ống xa nhất là $a_{\max} = 15\text{ m}$ • Khoảng cách giữa các ống $a = 6-8\text{ m}$ nếu độ dốc dọc $i \leq 1\%$ • Trường hợp độ dốc dọc $i > 2\%$ (cầu có 2 mái dốc) và chiều dài cầu $\leq 50\text{ m}$ thì không cần bố trí ống thoát nước. • Khoảng cách giữa các ống $a = 12-15\text{ m}$ nếu: ✓ Độ dốc dọc $1\% \leq i \leq 2\%$, chiều dài cầu $\leq 50\text{ m}$, hoặc ✓ Độ dốc dọc $i > 2\%$, chiều dài cầu $> 50\text{ m}$ (Mỗi ý 0,1 điểm, riêng ý cuối 0,2 điểm)	0,50
Tổng điểm câu 1		2,0đ

Câu	Phần	Nội dung	Điểm
2	a	Chiều dài nhịp tính toán: $L_{tt} = 32000 \text{ mm}$ <i>Kiểm tra điều kiện áp dụng các công thức quy định trong theo TCVN 11823:2017</i> + $1100\text{mm} \leq S_b = 2200 \leq 4900 \text{ mm}$ (đạt) + $110\text{mm} \leq t_s = 185 \leq 300 \text{ mm}$ (đạt) + $6000\text{mm} \leq L_{tt} = 32000 \leq 73000 \text{ mm}$ (đạt) + Số dầm ≥ 4 (đạt) + $4,0 \times 10^9 \leq K_g = 6,65 \times 10^{11} \leq 3,0 \times 10^{12}$ (đạt) Hệ số phân bố ngang có thể xác định điều P4.6.2.2.2 và P4.6.2.2.3.	0,50
	b	Hệ số phân phối mô men lớn nhất đối với dầm giữa – Khi xếp 1 làn xe $mg_1 = 0,06 + \left(\frac{S}{4300}\right)^{0,4} \left(\frac{S}{L}\right)^{0,3} \left(\frac{K_g}{Lt_s^3}\right)^{0,1} = 0,446$	0,50
		– Khi xếp nhiều hơn 1 làn xe $mg_2 = 0,075 + \left(\frac{S}{2900}\right)^{0,6} \left(\frac{S}{L}\right)^{0,2} \left(\frac{K_g}{Lt_s^3}\right)^{0,1} = 0,633$ Hệ số phân bố mô men dầm giữa $mg_{MG} = \max(mg_1, mg_2) = 0,633$	0,50
	c	Tại vị trí $L_{tt}/4$, HL93 được xếp như sau:  (Mỗi hình vẽ 0,5 điểm) - Nếu SV không vẽ 2 T/H, có lý luận và chỉ vẽ T/H2 (nội lực lớn hơn) vẫn tính đủ điểm - Nếu SV chỉ vẽ và tính đúng các giá trị T/H1, trừ 0,5 điểm cho phần này, vẫn chấm đúng phần sau)	1,0

Câu	Phần	Nội dung						Điểm			
d		Trục xe	Xe ba trục			Xe hai trục					
			P _i (kN)	y _i (m)	(1+IM)*M _{pi} (kNm)	P _i (kN)	y _i (m)	(1+IM)*M _{pi} (kNm)			
				(1)	(2)		(3)	(4)			
		P ₁	145	6,000	1157,1	110	6,000	877,8			
		P ₂	145	4,925	949,8	110	5,700	833,9			
		P ₃	35	3,850	179,2	-	-	-			
		Tổng	-	-	2286,1	-	-	1711,7			
		Diện tích tải trọng làn, A = 96 m ² ; Mô men do tải trọng làn M _{làn} = 892,8 kNm Mô men lớn nhất tại mặt cắt đang xét (max[M _{3trục} , M _{2trục}]+ M _{làn}) = 3178,9 kNm Mô men đã kể hệ số phân bố ngang đối với dầm đang xét: M _{max} = 2012,2 (kNm)									
		– Tính đúng cột (1)						0,50			
		– Tính đúng cột (2)									
		– Tính đúng cột (3)						0,50			
		– Tính đúng cột (4)									
		– Tính đúng mô men do tải trọng làn						0,50			
		– Xác định đúng mô men lớn nhất						0,50			
				Khi SV giải T/H1, đáp án như sau:							
				Trục xe	Xe ba trục			Xe hai trục			
					TT (kN)	y _i (m)	(1+IM)*M _{pi} (kNm)	Load (kN)	y _i (m)	(1+IM)*M _{pi} (kNm)	
				(1)	(2)		(3)	(4)			
P ₁	145			2,775	535,2	110	6,000	877,8			
P ₂	145			6,000	1157,1	110	5,100	746,1			
P ₃	35			4,925	229,3	-	-	-			
Tổng	-			-	1921,5	-	-	1623,9			
Diện tích tải trọng làn, A = 96 m ² ; Mô men do tải trọng làn M _{làn} = 892,8 kNm Mô men lớn nhất tại mặt cắt đang xét (max[M _{3trục} , M _{2trục}]+ M _{làn}) = 2814,3 kNm Mô men đã kể hệ số phân bố ngang đối với dầm đang xét: M _{max} = 1781,5 (kNm)											
e				– Khi S = 2,2 m giảm xuống S = 1,833 m, hệ số phân bố ngang lớn nhất đối với mô men sẽ giảm từ mgMG = 0,633 xuống còn mgMG = 0,558						0,50	
				– Do đó, giá trị mô men lớn nhất trong dầm ở câu 3d sẽ giảm do nhân với hệ số phân bố ngang nhỏ hơn.							

Câu	Phần	Nội dung	Điểm
Tổng điểm câu 2			5,0đ
3	a	Xác định sơ bộ số lượng tao cáp DUL - Diện tích cáp DUL xác định (sơ bộ theo điều kiện cường độ) $A_{ps} = \frac{M_u}{f_T Z}$ Trong đó: - Ứng suất trong cáp DUL $f_T \approx 0,8 f_{py} = 0,8 \times 0,9 f_{pu}$ $f_T = 0,72 f_{pu} = 1339,2 \text{ MPa}$ - Khoảng cách từ trục trung tâm cáp DUL đến trọng tâm vùng bê tông chịu nén $Z \approx 0,9 h - h_f / 2 = 710 \text{ mm}$ - Với $f_{pu} = 1860 \text{ MPa}$ $A_{ps1} = 98,7 \text{ mm}^2$ - Tổng mô men tác dụng $M_u = 3005 \times 10^6 \text{ Nmm}$ - Tổng diện tích cáp DUL cần thiết $A_{ps} = \frac{M_u}{f_T Z} = 3160 \text{ mm}^2$ - Số lượng tao cáp $n = \frac{A_{ps}}{A_{1ps}} = 32,0$, chọn 32 tao cáp. (Mỗi ý 0,25 điểm)	1,75
	b	Xác định lực căng trong các tao cáp $N_{1tao} = f_T A_{1ps} = 132,18 \text{ kN}$ - Lực căng trong 1 tao cáp $f_T = 1339,2 \text{ MPa}$ $A_{1ps} = 98,7 \text{ mm}^2$ - Lực căng trong tất cả tao cao $N = 32 \times N_{1tao} = 4230 \text{ kN}$	0,50
	c	Tính ứng suất do lực dự ứng lực thớ dưới dầm (trong bê tông) Qui ước: ứng suất nén là Dương, kéo là Âm - Công thức tính ứng suất $f_{clb} = \frac{N}{A_1} + \frac{N e_g}{I_1} e_g$ - Với $e_g = 0,28 \text{ m}$; $A_1 = 0,35 \text{ m}^2$; $I_1 = 0,195 \text{ m}^4$ - Ứng suất trong BT thớ dưới dầm $f_{clb} = \frac{N}{A_1} + \frac{N e_g}{I_1} e_g = 13,8 \text{ MPa}$ (Mỗi ý 0,25 điểm)	0,75
Tổng điểm câu 3			3,0đ