

Câu	Phần	Nội dung	Điểm																																																																																						
1		Quy đổi số trục xe khai thác về trục xe tính toán tiêu chuẩn loại 100 kN (10T)																																																																																							
		<p>Việc tính toán quy đổi được thực hiện theo biểu thức sau:</p> $N_{tk} = \sum_{i=1}^k C_1 \times C_2 \times n_i \times \left(\frac{P_i}{P_{tt}} \right)^{4.4}$ <p>Với:</p> <p>$C_1 = 1 + 1,2(m-1)$</p> <p>$C_2 = 6.4$ cho trục sau loại mỗi cụm bánh chỉ có 1 bánh.</p> <p>$C_2 = 6.4$ cho trục trước, mỗi cụm bánh chỉ có 1 bánh.</p> <p>$C_2 = 1,0$ cho các trục sau loại mỗi cụm bánh có hai bánh (cụm bánh đôi).</p>																																																																																							
		Bảng tính số trục xe quy đổi về số trục tiêu chuẩn 100 kN																																																																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Loại xe</th> <th>Pi (kN)</th> <th>$C_1=1+1.2(m-1)$</th> <th>C2</th> <th>ni</th> <th>$N=C_1.C_2.n_i.(Pi/100)^{4.4}$</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Xe máy</td> <td>-</td> <td>Pi<25kN</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Xe con</td> <td>Trục trước</td> <td>Pi<25kN</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Trục sau</td> <td>Pi<25kN</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Tải nhẹ</td> <td>Trục trước</td> <td>Pi<25kN</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Trục sau</td> <td>46.5</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>532</td> <td>18.311</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Tải nặng</td> <td>Trục trước</td> <td>48.4</td> <td>1</td> <td>6.4</td> <td>402</td> <td>105.615</td> </tr> <tr> <td>Trục sau</td> <td>95</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>402</td> <td>320.782</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Xe buýt nhỏ</td> <td>Trục trước</td> <td>26.4</td> <td>1</td> <td>6.4</td> <td>251</td> <td>4.580</td> </tr> <tr> <td>Trục sau</td> <td>45</td> <td>2.2</td> <td>1</td> <td>251</td> <td>16.452</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Xe buýt lớn</td> <td>Trục trước</td> <td>38.9</td> <td>1</td> <td>6.4</td> <td>200</td> <td>20.090</td> </tr> <tr> <td>Trục sau</td> <td>75.35</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>200</td> <td>57.570</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Tổng cộng</td> <td>543.400</td> </tr> </tbody> </table>	Loại xe	Pi (kN)	$C_1=1+1.2(m-1)$	C2	ni	$N=C_1.C_2.n_i.(Pi/100)^{4.4}$			1	2	3	4	Xe máy	-	Pi<25kN	-	-	-	Xe con	Trục trước	Pi<25kN	-	-	-	Trục sau	Pi<25kN	-	-	-	Tải nhẹ	Trục trước	Pi<25kN	-	-	-	Trục sau	46.5	1	1	532	18.311	Tải nặng	Trục trước	48.4	1	6.4	402	105.615	Trục sau	95	1	1	402	320.782	Xe buýt nhỏ	Trục trước	26.4	1	6.4	251	4.580	Trục sau	45	2.2	1	251	16.452	Xe buýt lớn	Trục trước	38.9	1	6.4	200	20.090	Trục sau	75.35	1	1	200	57.570	Tổng cộng					543.400	
Loại xe	Pi (kN)	$C_1=1+1.2(m-1)$	C2	ni	$N=C_1.C_2.n_i.(Pi/100)^{4.4}$																																																																																				
		1	2	3	4																																																																																				
Xe máy	-	Pi<25kN	-	-	-																																																																																				
Xe con	Trục trước	Pi<25kN	-	-	-																																																																																				
	Trục sau	Pi<25kN	-	-	-																																																																																				
Tải nhẹ	Trục trước	Pi<25kN	-	-	-																																																																																				
	Trục sau	46.5	1	1	532	18.311																																																																																			
Tải nặng	Trục trước	48.4	1	6.4	402	105.615																																																																																			
	Trục sau	95	1	1	402	320.782																																																																																			
Xe buýt nhỏ	Trục trước	26.4	1	6.4	251	4.580																																																																																			
	Trục sau	45	2.2	1	251	16.452																																																																																			
Xe buýt lớn	Trục trước	38.9	1	6.4	200	20.090																																																																																			
	Trục sau	75.35	1	1	200	57.570																																																																																			
Tổng cộng					543.400																																																																																				
		Tính đúng cột số 1	0,5																																																																																						
		Tính đúng cột số 2	0,5																																																																																						

Câu	Phần	Nội dung	Điểm																												
		Tính đúng cột số 4	0,5																												
		Tổng số trục xe tiêu chuẩn trên 2 làn xe (ở năm cuối của thời kỳ khai thác) là: $N_{tk} = \sum_{i=1}^k C_1 \times C_2 \times n_i \times \left(\frac{P_i}{P_{tt}} \right)^{4.4} = 919.364 \text{ trục/ng.đêm.2 chiều}$	0,5																												
		Tổng số trục xe tính toán tiêu chuẩn trên 1 làn xe (ở năm cuối của thời kỳ khai thác) là: $N_{tt} = N_{tk} \times f_1$ Với: $f_L = 0.55$ (do đường cấp III, có 2 làn xe, không có dải phân cách) (mục 3.3.2)	0,5																												
		$\rightarrow N_{tt} = N_{tk} \times f_1 = 919.364 \times 0.55 = 505.650$ trục/ng.đêm.làn	0,5																												
Tổng cộng câu 1			3,00																												
2		Tính E'_{TB} của các lớp vật liệu.	2,25																												
		* Qui đổi tầng 2 lớp thành một lớp từ dưới lên trên được thực hiện theo biểu thức $E'_{TB} = E_1 \left[\frac{1+kt^{\frac{1}{3}}}{1+k} \right]^3$ Trong đó: $k = \frac{h_2}{h_1}$; $t = \frac{E_2}{E_1}$; $H_{tb} = h_1 + h_2$ + h_1 ; E_1 là chiều dày và môđun đàn hồi tính võng của lớp dưới + h_2 ; E_2 là chiều dày và môđun đàn hồi tính võng của lớp trên	0,25																												
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Lớp kết cấu</th> <th>E_i (MPa)</th> <th>$t =$ E_2/E_1</th> <th>h_i (cm)</th> <th>$k =$ h_2/h_1</th> <th>H_{tb} (cm)</th> <th>E_{tb}' (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cấp phối đá dăm loại II</td> <td>246</td> <td></td> <td>18</td> <td></td> <td>18</td> <td>246</td> </tr> <tr> <td>Cấp phối đá dăm loại I</td> <td>315</td> <td>1.28</td> <td>17</td> <td>0.944</td> <td>35</td> <td>278.034</td> </tr> <tr> <td>Đá dăm gia cố xi măng</td> <td>555</td> <td>1.996</td> <td>10</td> <td>0.286</td> <td>45</td> <td>328.916</td> </tr> </tbody> </table>	Lớp kết cấu	E_i (MPa)	$t =$ E_2/E_1	h_i (cm)	$k =$ h_2/h_1	H_{tb} (cm)	E_{tb}' (MPa)	Cấp phối đá dăm loại II	246		18		18	246	Cấp phối đá dăm loại I	315	1.28	17	0.944	35	278.034	Đá dăm gia cố xi măng	555	1.996	10	0.286	45	328.916	0,5
Lớp kết cấu	E_i (MPa)	$t =$ E_2/E_1	h_i (cm)	$k =$ h_2/h_1	H_{tb} (cm)	E_{tb}' (MPa)																									
Cấp phối đá dăm loại II	246		18		18	246																									
Cấp phối đá dăm loại I	315	1.28	17	0.944	35	278.034																									
Đá dăm gia cố xi măng	555	1.996	10	0.286	45	328.916																									

Câu	Phần	Nội dung						Điểm	
		Bê tông nhựa chặt BTNC 12,5	1620	4.925	6	0.133	51	417.031	0,50
		Bê tông nhựa chặt BTNC 9,5	1750	4.196	4	0.078	55	475.012	0,5
		Tính trị số mô đun chung của các lớp phía dưới lớp bê tông nhựa chặt loại I (BTNC12,5).							1,75
		* Xét đến hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D}\right)$ Với $H = 55\text{cm}$ là tổng chiều dày các lớp vật liệu $D = 33\text{cm} \rightarrow$ $\frac{H}{D} = \frac{55}{33} = 1,667$							0,25
		* Tra Bảng 3.6 (22TCN 211-06) nội suy giá trị tìm được $\beta = 1,191$							0,25
		* Vậy kết cấu nhiều lớp được đưa về 2 lớp với lớp trên dày 55cm có mô đun đàn hồi trung bình điều chỉnh là: $E_{TB}^{dc} = \beta \times E'_{TB} = 1,191 \times 475,012 = 565.739\text{Mpa}$							0,25
		* Tính E_{ch} của cả kết cấu sử dụng toán đồ H3.1 (22TCN 211-06) với: $\frac{H}{D} = \frac{55}{33} = 1,667$; $\frac{E_0}{E_{TB}^{dc}} = \frac{42}{566,113} = 0,074$ Tra toán đồ H3.1 ta được: $\frac{E_{ch}}{E_{TB}^{dc}} = 0,4$							0,50
		* Vậy cường độ chung của kết cấu áo đường là: $E_{ch} = 0,4 \times E_{TB}^{dc} = 0,4 \times 565.739 = 226.296\text{Mpa}$							0,50
		Tổng cộng câu 2							4,00
3	a	Theo đề ta có: $h_{\text{công}} = 3\text{m}$ $Q = 8,3\text{m}^3/\text{s}$							
		$g = 9,81\text{m}/\text{s}^2$ Đối với đầu công dạng dòng chảy: $\varphi = 0,95$ $h_c = 0,6.h_{\text{công}} = 0,6 \times 3 = 1,8\text{m}$							0,25

Câu	Phần	Nội dung	Điểm
		Diện tích mặt cắt ngang của cống: $\omega_c = 3 \times 1,8 = 5,4 \text{ (m}^2\text{)}$	0,25
		Chiều cao mực nước dâng trước cống: $\Rightarrow Q = \varphi \times \omega_c \sqrt{2g(H - h_c)} \Rightarrow H = 1,933m$	0,5
		Lưu tốc ở cửa ra: $V_{ra} = \frac{Q}{\omega_c} = \frac{8,3}{5,4} = 1,537 \text{ (m/s)}$	0,5
	b	Cao độ đất đắp phải cao hơn mực nước dâng trước cống tối thiểu là 1,0m với chế độ chảy bán áp. $H_{\min 1} = H + 1,0 = 1,933 + 1,0 = 2,933m$	0,5
		Chiều cao đất đắp trên đỉnh cống phải đảm bảo tối thiểu là 0,5m và đủ bố trí kết cấu áo đường bên trên: $H_{\min 2} = \theta + \delta + h_{md} + 0,5 = 3 + 0,25 + 0,8 + 0,5 = 4,55m$	0,5
		Cao độ đất đắp tối thiểu là giá trị lớn trong hai điều kiện trên. Vậy chọn $H_{\min} = H_{\min 2} = 4,55m$	0,5
		Tổng cộng câu 3	3,00