

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm																																																						
1	a	Tính toán lưu lượng xe thiết kế trung bình ngày đêm và lưu lượng xe giờ cao điểm ở năm tương lai	2,0																																																						
		Thành phần xe chạy sau khi quy đổi thành xe con tiêu chuẩn:	1,0																																																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>TT</th> <th>Loại xe</th> <th>Thành phần (%)</th> <th>Số lượng ở năm đầu (xe)</th> <th>Hệ số quy đổi</th> <th>Số xe con quy đổi (xe/ng-đ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Xe máy</td> <td>8</td> <td>48,0</td> <td>0,3</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Xe con</td> <td>10</td> <td>60,0</td> <td>1,0</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Xe tải nhẹ</td> <td>12</td> <td>72,0</td> <td>2,5</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Xe tải vừa</td> <td>37</td> <td>222,0</td> <td>2,5</td> <td>555</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Xe tải nặng</td> <td>11</td> <td>66,0</td> <td>2,5</td> <td>165</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Xe rơ mooc</td> <td>6</td> <td>36,0</td> <td>3,0</td> <td>108</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Xe buýt lớn</td> <td>16</td> <td>96,0</td> <td>3,0</td> <td>288</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Tổng cộng</td> <td>100</td> <td>600,0</td> <td></td> <td>1.370</td> </tr> </tbody> </table>		TT	Loại xe	Thành phần (%)	Số lượng ở năm đầu (xe)	Hệ số quy đổi	Số xe con quy đổi (xe/ng-đ)	1	Xe máy	8	48,0	0,3	14	2	Xe con	10	60,0	1,0	60	3	Xe tải nhẹ	12	72,0	2,5	180	4	Xe tải vừa	37	222,0	2,5	555	5	Xe tải nặng	11	66,0	2,5	165	6	Xe rơ mooc	6	36,0	3,0	108	7	Xe buýt lớn	16	96,0	3,0	288	8	Tổng cộng	100	600,0		1.370
		TT		Loại xe	Thành phần (%)	Số lượng ở năm đầu (xe)	Hệ số quy đổi	Số xe con quy đổi (xe/ng-đ)																																																	
		1		Xe máy	8	48,0	0,3	14																																																	
2	Xe con	10		60,0	1,0	60																																																			
3	Xe tải nhẹ	12		72,0	2,5	180																																																			
4	Xe tải vừa	37		222,0	2,5	555																																																			
5	Xe tải nặng	11		66,0	2,5	165																																																			
6	Xe rơ mooc	6	36,0	3,0	108																																																				
7	Xe buýt lớn	16	96,0	3,0	288																																																				
8	Tổng cộng	100	600,0		1.370																																																				
Ghi chú: hàng 1 đến 8: mỗi hai hàng được 0,25 đ																																																									
Lưu lượng xe con quy đổi trong tương lai: $N_t = N_0 \times (1 + p)^t = 1370 \times (1 + 0,09)^{15} = 4.992 \text{ xqcđ/ng-đ}$ Với t = 15 năm đối với đường thiết kế mới	0,5																																																								
Lưu lượng xe giờ cao điểm: $N_{gcd} = (0,10 \div 0,12) N_{tbnd}$ Vì lưu lượng xe không có biến động quá lớn ở giờ cao điểm: $N_{gcd} = 0,10 \times N_{tbnd} = 0,10 \times 4992 = 499 \text{ xqcđ/giờ}$	0,5																																																								
Lưu ý: trường hợp SV tra hệ số xe rơ mooc thành hệ số cho xe kéo móc là 5,0 thì vẫn chấm điểm theo kết quả sau: Thành phần xe chạy sau khi quy đổi thành xe con tiêu chuẩn:	1,0																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TT</th> <th>Loại xe</th> <th>Thành phần (%)</th> <th>Số lượng ở năm đầu (xe)</th> <th>Hệ số quy đổi</th> <th>Số xe con quy đổi (xe/ng-đ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Xe máy</td> <td>8</td> <td>48,0</td> <td>0,3</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Xe con</td> <td>10</td> <td>60,0</td> <td>1,0</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Xe tải nhẹ</td> <td>12</td> <td>72,0</td> <td>2,5</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Xe tải vừa</td> <td>37</td> <td>222,0</td> <td>2,5</td> <td>555</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Xe tải nặng</td> <td>11</td> <td>66,0</td> <td>2,5</td> <td>165</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Xe rơ mooc</td> <td>6</td> <td>36,0</td> <td>5,0</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Xe buýt lớn</td> <td>16</td> <td>96,0</td> <td>3,0</td> <td>288</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Tổng cộng</td> <td>100</td> <td>600,0</td> <td></td> <td>1.442</td> </tr> </tbody> </table>		TT	Loại xe	Thành phần (%)	Số lượng ở năm đầu (xe)	Hệ số quy đổi	Số xe con quy đổi (xe/ng-đ)	1	Xe máy	8	48,0	0,3	14	2	Xe con	10	60,0	1,0	60	3	Xe tải nhẹ	12	72,0	2,5	180	4	Xe tải vừa	37	222,0	2,5	555	5	Xe tải nặng	11	66,0	2,5	165	6	Xe rơ mooc	6	36,0	5,0	180	7	Xe buýt lớn	16	96,0	3,0	288	8	Tổng cộng	100	600,0		1.442		
TT		Loại xe	Thành phần (%)	Số lượng ở năm đầu (xe)	Hệ số quy đổi	Số xe con quy đổi (xe/ng-đ)																																																			
1		Xe máy	8	48,0	0,3	14																																																			
2		Xe con	10	60,0	1,0	60																																																			
3		Xe tải nhẹ	12	72,0	2,5	180																																																			
4		Xe tải vừa	37	222,0	2,5	555																																																			
5		Xe tải nặng	11	66,0	2,5	165																																																			
6	Xe rơ mooc	6	36,0	5,0	180																																																				
7	Xe buýt lớn	16	96,0	3,0	288																																																				
8	Tổng cộng	100	600,0		1.442																																																				

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
		<p>Ghi chú: hàng 1 đến 8: mỗi hai hàng được 0,25 đ</p> <p>Lưu lượng xe con quy đổi trong tương lai:</p> $N_t = N_0 \times (1 + p)^t = 1442 \times (1 + 0,09)^{15} = 5.254 \text{ xqcđ/ng-đ}$ <p>Lưu lượng xe giờ cao điểm:</p> $N_{gcd} = 0,10 \times N_{tbnd} = 0,10 \times 5254 = 525 \text{ xqcđ/giờ}$	
		Xác định cấp hạng kỹ thuật và vận tốc thiết kế của tuyến đường:	0,5
	b.	<p>Theo TCVN 4054:05 (Bảng 3 và 4):</p> <p>$N_{tk} = 4.992 \text{ xqcđ/ng-đ}$ (hoặc 5254 xqcđ/ng-đ) $> 3000 \text{ xqcđ/ng-đ}$, kiến nghị lựa chọn cấp hạng kỹ thuật của tuyến đường như sau:</p> <p>Cấp thiết kế: Cấp III miền núi</p> <p>Tốc độ thiết kế: $V_{tk} = 60 \text{ km/h}$.</p>	0,5
Tổng điểm câu 1			2,5đ
		Vẽ phác họa một mặt cắt ngang đường ô tô điển hình	0,5
	a	<p>Mặt cắt ngang điển hình của đường ô tô:</p>	0,5
2		Ghi chú: Hình vẽ thể hiện được vị trí và độ dốc ngang của các bộ phận.	
	b	Phân tích cấu tạo và chức năng của phần lề trên mặt cắt ngang	1,0
		<p>Lề đường: Được cấu tạo gồm lề gia cố và lề đất.</p> <p>Trong đó, Lề gia cố được cấu tạo có kết cấu tương tự kết cấu mặt đường hoặc có thể được chiết giảm nhưng lớp phủ phải giống lớp phủ mặt đường phần xe chạy.</p> <p>Chức năng của phần lề là bảo vệ mép mặt đường, làm chỗ dừng xe khẩn cấp và đảm bảo tầm nhìn xe chạy trên đường.</p>	0,5
		<p>Chiều rộng của phần lề được quy định trong TCVN 4054:2005 phụ thuộc vào cấp đường.</p> <p>Tại các vị trí có thiết kế làn xe phụ thì làn phụ được bố trí vào phần lề gia cố. Chiều rộng phần lề đất còn lại nếu không đủ chiều rộng tối theo quy định thì cần mở rộng nền đường đảm bảo phần lề đất tối thiểu rộng 0,5 m.</p>	0,5
Tổng điểm câu 2			1,5đ
3	a	Trắc dọc tuyến đường là gì? Trên bản vẽ trắc dọc tuyến đường cần thể hiện được những yếu tố nào? Khi thiết kế trắc dọc tuyến đường cần lưu ý các loại điểm khống chế nào?	3,0

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
		Trắc dọc là hình chiếu đứng duỗi thẳng của tuyến đường, thể hiện sự thay đổi cao độ tự nhiên và cao độ thiết kế của tuyến đường dọc theo tim đường.	0,5
		Các yếu tố được thể hiện trên bản vẽ trắc dọc tuyến đường:	
		- Tỷ lệ bản vẽ, MSS; - Bình đồ duỗi thẳng tuyến đường, Lý trình; - Tên cọc, khoảng cách giữa các cọc (cự ly lẻ), khoảng cách từ cọc đến vị trí đầu tuyến (cự ly cộng dồn);	0,5
		- Cao độ tự nhiên (CĐTN), cao độ thiết kế (CĐTK) và chênh lệch giữa CĐTN và CĐTK tại vị trí các cọc đã phát sinh.	0,5
		- Chiều dài đoạn dốc và độ dốc dọc thiết kế của từng đoạn. Trường hợp chênh lệch độ dốc giữa hai đoạn dốc lớn hơn 1% thì phải bố trí chuyển tiếp bằng đường cong đứng; - Các công trình thoát nước trên tuyến (nếu có)	0,5
		Chú ý các Điểm khống chế trên trắc dọc:	
		- Các điểm đã xác định được chính xác cao độ thiết kế: điểm giao nhau với đường sắt và các tuyến đường ô tô khác ...	0,5
		- Các điểm khống chế khác có cao độ thiết kế được xác định theo trị số chiều cao đắp tối thiểu so với mặt đất tự nhiên như cao độ mặt cầu, cao độ nền đắp tại khu vực ngập nước, cao độ nền đắp trên công...	0,5
	b	Tính toán và kiến nghị lựa chọn các giá trị bán kính đường cong nằm tối thiểu theo TCVN 4054:2005 với đường cấp III, địa hình miền núi.	3,0
		Bán kính đường cong nằm được xác định theo 3 điều kiện:	
		Bán kính cong nằm tối thiểu giới hạn: $R_{ugh} = \frac{V^2}{127 \times (\mu + i_{sc}^{max})}$	0,25
		Trong đó: Đường cấp III miền núi, có $V = 60 (km/h)$; $i_{sc}^{max} = 7\%$ Hệ số lực ngang $\mu = 0,15$	0,25
		$\Rightarrow R_{ugh} = \frac{60^2}{127 \times (0,15 + 7\%)} = 128,85 (m)$	0,5
		Bán kính cong nằm tối thiểu thông thường: $R_{tt} = \frac{V^2}{127 \times (\mu + i_{sc}^{tt})}$	0,25
		Với: $i_{sc}^{tt} = i_{sc}^{max} - 2\% = 5\%$; $\mu = 0,08$	0,25

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm																				
		$\Rightarrow R_{tgh} = \frac{60^2}{127 \times (0,08 + 5\%)} = 218,05(m)$	0,25																				
		Bán kính cong nằm tối thiểu không cần bố trí siêu cao: $R_{tksc} = \frac{V^2}{127 \times (\mu - i_n)}$	0,25																				
		Với: $i_n = 2\%$; $\mu = 0,05$	0,25																				
		$R_{tksc} = \frac{60^2}{127 \times (0,05 - 2\%)} = 944,88(m)$	0,25																				
		Kiểm nghị lựa chọn theo TCVN 4054:2005: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Chỉ tiêu kỹ thuật</th> <th>Đơn vị</th> <th>Tính toán</th> <th>TCVN 4054:2005</th> <th>Kiểm nghị</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R ttgh</td> <td>m</td> <td>128,85</td> <td>125</td> <td>129</td> </tr> <tr> <td>R tttt</td> <td>m</td> <td>218,05</td> <td>250</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>R ttksc</td> <td>m</td> <td>944,88</td> <td>1.500</td> <td>1.500</td> </tr> </tbody> </table>	Chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Tính toán	TCVN 4054:2005	Kiểm nghị	R ttgh	m	128,85	125	129	R tttt	m	218,05	250	250	R ttksc	m	944,88	1.500	1.500	0,5
Chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Tính toán	TCVN 4054:2005	Kiểm nghị																			
R ttgh	m	128,85	125	129																			
R tttt	m	218,05	250	250																			
R ttksc	m	944,88	1.500	1.500																			
Tổng điểm câu 3			6,0đ																				