

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
1	1	Độ ẩm: $w = \frac{M_w}{M_d} = \frac{76,7 - 65,7}{65,7} \times 100\% = 16,74\%$	0,50
	2	Trọng lượng riêng tự nhiên $\gamma = \rho \cdot g = \frac{M}{V} \cdot g = \frac{M}{\frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h} \times 10 = \frac{118,4}{\frac{\pi \cdot 6,3^2}{4} \times 2} \times 10 = 19 \text{ kN} / \text{m}^3$	0,50
	3	Hệ số rỗng: $e = \frac{(1+w) \cdot G_s \gamma_w}{\gamma} - 1 = \frac{(1+0,1674) \cdot 2,69 \cdot 10}{19} - 1 = 0,653$	0,50
	4	Độ rỗng: $n = \frac{e}{1+e} = \frac{0,653}{1+0,653} \times 100\% = 39,5\%$	0,25
	5	Độ bão hòa: $S = \frac{w \cdot G_s}{e} = \frac{16,74 \times 2,69}{0,653} = 69\%$	0,25
	6	Trọng lượng riêng khô: $\gamma_d = \frac{\gamma}{1+w} = \frac{19}{1+0,1674} = 16,3 \text{ kN} / \text{m}^3$	0,25
	7	Xác định tên và trạng thái của đất theo TCVN $I_p = W_L - W_p = 41,8 - 14,5 = 27,3\%$ $I_L = \frac{w - W_p}{I_p} = \frac{16,74 - 14,5}{27,3} = 0,082$ Theo TCVN: $I_p > 17$; $0 < I_L < 0,25 \rightarrow$ đất sét ở trạng thái nửa cứng.	0,25 0,25 0,25
Tổng điểm câu 1			3,0đ
2	1	Tính độ lún ổn định của lớp sét bão hòa nước Ứng suất ở giữa lớp đất: $p_1 = (\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w) \times 20/2 = 100 \text{ kN/m}^2$ $\Rightarrow e_1 = 1,08$	0,25
		Ứng suất gây lún: $p_2 = p_1 + \Delta p = 100 + 17 \times 5 = 185 \text{ kN/m}^2$ $\Rightarrow e_2 = 0,982$	0,25

		Độ lún ổn định của lớp đất bão hòa nước: $S_c = \frac{e_1 - e_2}{1 + e_1} \times H = \frac{1,08 - 0,982}{1 + 1,08} \times 20 = 0,942\text{m}$	0,50
2		Tính hệ số cố kết thắm $a = \frac{e_1 - e_2}{p_2 - p_1} = \frac{1,08 - 0,982}{185 - 100} = 1,153 \times 10^{-3} \text{ m}^2 / \text{kN}$ $m_v = a_0 = \frac{a}{1 + e_1} = \frac{1,153 \times 10^{-3}}{1 + 1,08} = 5,543 \times 10^{-4} \text{ m}^2 / \text{kN}$ Hệ số cố kết: $C_v = \frac{k_v}{a_0 \times \gamma_w} = \frac{10^{-8}}{5,543 \times 10^{-4} \times 10} = 1,804 \times 10^{-6} (\text{m}^2 / \text{s})$ $= 0,156 \text{m}^2 / \text{ngày} = 4,68 \text{m}^2 / \text{tháng}$	0,25 0,25 0,25
3		Tính thời gian để nền đạt độ cố kết 50% cho trường hợp nền thoát nước một biên Ta có: $U_t = 50\% < 60\% \Rightarrow T_v = \frac{\pi \left(\frac{U_v}{100} \right)^2}{4} = \frac{\pi \left(\frac{50}{100} \right)^2}{4} = 0,1963$ $t = \frac{T_v \times H^2}{C_v} = \frac{0,1963 \times 20^2}{4,68} = 16,78 \text{tháng}$	0,25 0,25
4		Tính độ lún sau thời gian 15 tháng biết rằng nền đất yếu thoát nước hai biên $T_v = \frac{C_v \times t}{h^2} = \frac{4,68 \times 15}{10^2} = 0,702$ $U_t = 1 - \frac{8}{\pi^2} \times e^{-\frac{\pi^2 \times T_v}{4}} = 85,66\%$ $S_t = 0,8566 \times 0,942 = 0,807\text{m}$	0,25 0,25 0,25
Tổng điểm câu 2			3,0đ
3	a	 Tại M: - Do tải trọng ngoài: $\left. \begin{aligned} \frac{x}{b} = \frac{0}{4} = 0 \\ \frac{z}{b} = \frac{1}{4} = 0,25 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} k_z = 0,9595 \rightarrow \sigma_z = 0,9595 \times 200 = 191,9 (\text{kN} / \text{m}^2) \\ k_x = 0,4502 \rightarrow \sigma_x = 0,4502 \times 200 = 90,04 (\text{kN} / \text{m}^2) \\ k_r = 0 \rightarrow \tau_{xz} = 0 \end{aligned}$ - Do trọng lượng bản thân: $\begin{aligned} \sigma'_z &= \gamma' \times h = 10 \times 1 = 10 (\text{kN} / \text{m}^2) \\ \sigma'_x &= k_0 \times \sigma'_z = 0,756 \times 10 = 7,56 (\text{kN} / \text{m}^2) \end{aligned}$	1,0 1,0

		$\rightarrow$ Vậy tổng ứng suất tại M: $\begin{cases} \sigma'_z = 191,9 + 10 = 201,9 (kN / m^2) \\ \sigma'_x = 90,04 + 7,56 = 97,6 (kN / m^2) \\ \tau_{xz} = 0 \end{cases}$	1,0
b		Kiểm tra ổn định tại M: $\sin^2 \phi_{\max} = \frac{(\sigma'_z - \sigma'_x)^2 + 4\tau_{xz}^2}{(\sigma'_z + \sigma'_x + 2 \times c \times \cot g\varphi)^2}$ $\sin^2 \phi_{\max} = \frac{(201,9 - 97,6)^2 + 0}{(201,9 + 97,6 + 0)^2} = 0,1212$ $\Rightarrow \sin \phi_{\max} = 0,348 \Rightarrow \phi_{\max} = 20,36^\circ < 30^\circ \rightarrow \text{ổn định}$	0,5 0,5
Tổng điểm câu 3			3,0đ