

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
1	a	$N^{tc} = \frac{N''}{n} = 434,78(kN)$	0,25
		$p^{tc} = \frac{N^{tc}}{F} + \gamma_{ib} \times D_f = 156,19(kPa)$	0,25
	b	$R = \frac{m_1 \times m_2}{k_{tc}} (A \times b \times \gamma_{II} + B \times D_f \times \gamma'_{II} + D \times c)$	-
		$\varphi = 28^\circ \rightarrow A = 0,98; B = 4,93; D = 7,40$	0,25
		$R = 251,15(kPa)$	0,5
		Ta thấy $R > p^{tc} \rightarrow$ thỏa điều kiện nền còn làm việc trong giai đoạn đàn hồi.	0,25
	c	$p_{net}'' = \frac{N''}{A} = 154,32(kPa)$	0,25
		$M = \frac{1}{8} p_{net}'' \times (b - b_c)^2 \times b = 88,88(kNm)$	0,25
		$A_s = \frac{M}{0,9 \times h_0 \times R_s} = 8,78(cm^2)$	0,25
		Chọn thép Ø10, $a_s = 0,785cm^2 \rightarrow$ số thanh $n = 8,78/0,785 = 11,12 \rightarrow$ chọn 12 thanh	0,25
		Khoảng cách: $a = \frac{b - 2a_0}{n - 1} = 0,157(m) = 157(mm)$	0,25
		Bố trí 12Ø10a150	0,25
	d	Khi ngập nước γ_{II} được tính với trọng lượng riêng đầy nổi $\gamma' = 19 - 10 = 9(kN/m^3)$ $R' = 232,10(kPa)$	0,5
		Ta thấy $R' > p^{tc} \rightarrow$ thỏa điều kiện nền còn làm việc trong giai đoạn đàn hồi.	0,5
Tổng điểm câu 1			4,00 đ

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
2	a	+ Lực ma sát đơn vị của đoạn cọc nằm trong lớp 1: $f_{s1} = (1 - \sin \varphi) \times \sigma'_v \times \operatorname{tg} \varphi + c =$ $(1 - \sin 10^\circ) \times (2 \times 16 + 5 \times 7) \times \operatorname{tg} 10^\circ + 8 = 17,8(\text{kPa})$	0,25
		+ Sức chịu tải ma sát cực hạn của cọc trong lớp đất thứ 1: $Q_{s1} = A_{s1} \times f_{s1} = 3,14 \times 0,6 \times 10 \times 17,8 = 335,4(\text{kN})$	0,25
	b	+ Lực ma sát đơn vị của đoạn cọc nằm trong lớp 2: $f_{s2} = (1 - \sin \varphi) \times \sigma'_v \times \operatorname{tg} \varphi + c =$ $(1 - \sin 16^\circ) \times (2 \times 16 + 10 \times 7 + 2 \times 9,3) \times \operatorname{tg} 16^\circ + 15 = 40(\text{kPa})$	0,25
		+ Sức chịu tải ma sát cực hạn của cọc trong lớp đất thứ 2: $Q_{s2} = A_{s2} \times f_{s2} = 3,14 \times 0,6 \times 4 \times 40 = 301,4(\text{kN})$	0,25
	c	+ Lực ma sát đơn vị của đoạn cọc nằm trong lớp 3: $f_{s3} = (1 - \sin \varphi) \times \sigma'_v \times \operatorname{tg} \varphi + c =$ $(1 - \sin 20^\circ) \times (2 \times 16 + 10 \times 7 + 4 \times 9,3 + 1 \times 10) \times \operatorname{tg} 20^\circ + 28 = 63,7(\text{kPa})$	0,25
		+ Sức chịu tải ma sát cực hạn của cọc trong lớp đất thứ 3: $Q_{s3} = A_{s3} \times f_{s3} = 3,14 \times 0,6 \times 2 \times 63,7 = 240(\text{kN})$	0,25
	d	+ Sức chịu tải ma sát cực hạn của cọc: $Q_s = Q_{s1} + Q_{s2} + Q_{s3} = 335,4 + 301,4 + 240 = 876,8(\text{kN})$	0,25
	e	+ Ứng suất hữu hiệu do TLBT đất nền gây ra tại độ sâu mũi cọc: $\sigma'_{vp} = 2 \times 16 + 10 \times 7 + 4 \times 9,3 + 2 \times 10 = 159,2(\text{kPa})$	0,5
		+ Lớp 3 có $\varphi = 20^\circ$, tra bảng sách Nền móng - Châu Ngọc Ân: $N_c = 17,69; N_q = 7,44; N_\gamma = 5,34$	0,25
		+ Sức kháng mũi đơn vị của cọc: $q_p = 1,3c \times N_c + \sigma'_{vp} \times N_q + 0,3\gamma \times D \times N_\gamma =$ $1,3 \times 28 \times 17,69 + 159,2 \times 7,44 + 0,3 \times 10 \times 0,6 \times 5,34 = 1838(\text{kPa})$	0,5
		+ Sức chịu tải mũi cực hạn của cọc: $Q_p = q_p \times A_p = 1838 \times \frac{3,14 \times 0,6^2}{4} = 519,4(\text{kN})$	0,5
	f	+ Sức chịu tải cực hạn của cọc: $Q_u = Q_s + Q_p = 876,8 + 519,4 = 1396,2(\text{kN})$	0,25
g	+ Sức chịu tải cho phép của cọc với FS=2: $Q_a = \frac{Q_u}{FS} = \frac{1396,2}{2,5} = 558,5(\text{kN})$	0,25	
Tổng điểm câu 2			4,00 đ

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
3	a	$\Sigma N^t = 2070 + 127 = 2197 \text{ kN}$ $\Sigma M_y^t = 248 + 124 \times 1 = 372 \text{ kNm}$ Tải trọng tác dụng lên cọc số 1: $P_i^t = \frac{\Sigma N^t}{n} + \frac{\Sigma M_y^t \times x_i}{\Sigma x_i^2}$ $P_1 = \frac{2197}{6} + \frac{372 \times (-0,95)}{4 \times 0,95^2} = 268,3 \text{ kN}$	1,0
	b	Tải trọng tác dụng lên cọc số 5: $P_i^t = \frac{\Sigma N^t}{n} + \frac{\Sigma M_y^t \times x_i}{\Sigma x_i^2}$ $P_3 = P_4 = \frac{2197}{6} + \frac{372 \cdot 0,95}{4 \cdot 0,95^2} = 464,061 \text{ kN}$ $P_5 = \frac{2197}{6} = 366,2 \text{ kN}$	0,5
	c	Moment uốn quanh mặt ngàm I-I: $M_{I-I} = 0,65 \times (P_3 + P_4) = 0,65 \cdot (464,061 + 464,061) = 603,2793 \text{ kNm}$	0,5
Tổng điểm câu 3			2,00 đ