

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
1	a	Sức chịu tải của đất nền dưới đáy móng: $R_{II} = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} (A b \gamma + B D_f \gamma^* + D c)$ $= 1 \times (0,515 \times 1,5 \times 10 + 3,059 \times 1,5 \times 19 + 5,657 \times 17) = 191,1(\text{kPa})$	0,5
		Độ lệch tâm e_L: $e_L = \frac{M^{tt} + H^{tt} \times h_m}{N^{tt}} = \frac{32 + 47 \times 0,6}{590} = 0,102(\text{m})$	0,5
	b	Áp lực tiêu chuẩn lớn nhất tại đáy móng: $p_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{F} \times \left(1 + \frac{6e_L}{L}\right) + \gamma_{tb} \times D_f = \frac{590}{1,15 \times 1,5 \times 2,5} \times \left(1 + \frac{6 \times 0,102}{2,5}\right) + 22 \times 1,5$ $= 203,3(\text{kPa})$	0,5
	c	Áp lực tiêu chuẩn nhỏ nhất tại đáy móng: $p_{\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{F} \times \left(1 - \frac{6e_L}{L}\right) + \gamma_{tb} \times D_f = \frac{590}{1,15 \times 1,5 \times 2,5} \times \left(1 - \frac{6 \times 0,102}{2,5}\right) + 22 \times 1,5$ $= 136,3(\text{kPa})$	0,5
		$p_{\max(net)}^{tt} = \frac{N^{tt}}{F} \left(1 + \frac{6e_L}{L}\right) = \frac{590}{1,5 \times 2,5} \times \left(1 + \frac{6 \times 0,102}{2,5}\right) = 195,8(\text{kPa})$	0,25
		$p_{\min(net)}^{tt} = \frac{N^{tt}}{F} \left(1 - \frac{6e_L}{L}\right) = \frac{590}{1,5 \times 2,5} \times \left(1 - \frac{6 \times 0,102}{2,5}\right) = 118,8(\text{kPa})$	0,25
	d	$p_{2(net)}^{tt} = p_{\min(net)}^{tt} + (p_{\max(net)}^{tt} - p_{\min(net)}^{tt}) \times \frac{l + h_c}{2l}$ $= 118,8 + (195,8 - 118,8) \times \frac{2,5 + 0,25}{2 \times 2,5} = 161,2(\text{kPa})$ Moment uốn quanh mặt ngàm I-I: $M_{I-I} = \frac{1}{24} (2p_{\max(net)}^{tt} + p_{2(net)}^{tt}) \times (l - h_c)^2 \times b$ $= \frac{1}{24} (2 \times 195,8 + 161,2) \times (2,5 - 0,25)^2 \times 1,5 = 174,9(\text{kN.m})$	0,5

	e	Diện tích cốt thép cần thiết theo M_{I-I} (A_{sI}): $A_{sI} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \times R_s \times h_0} = \frac{17490}{0,9 \times 28 \times 55} = 12,62(\text{cm}^2)$	0,5
Tổng điểm câu 1			4,0đ
2	a	+ Lực ma sát đơn vị của đoạn cọc nằm trong lớp 1: $f_{s_1} = c_{a_1} + (1 - \sin \varphi_{a_1}) \times \sigma_{v_1}^1 \times \text{tg} \varphi_{a_1}$ $= 10 + (1 - \sin 8^\circ) \times (1,5 \times 14 + 6 \times 6) \times \text{tg} 8^\circ = 16,9(\text{kPa})$	0,25
		+ Sức chịu tải ma sát cực hạn của cọc trong lớp đất thứ 1: $Q_{s_1} = u \times f_{s_1} \times l_1 = \pi \times 0,3 \times 16,9 \times 12 = 191,1(\text{kN})$	0,25
	b	+ Lực ma sát đơn vị của đoạn cọc nằm trong lớp 2: $f_{s_2} = c_{a_2} + (1 - \sin \varphi_{a_2}) \times \sigma_{v_2}^1 \times \text{tg} \varphi_{a_2}$ $= 8 + (1 - \sin 18^\circ) \times (1,5 \times 14 + 12 \times 6 + 2 \times 8) \times \text{tg} 18^\circ = 32,5(\text{kPa})$	0,25
		+ Sức chịu tải ma sát cực hạn của cọc trong lớp đất thứ 2: $Q_{s_2} = u \times f_{s_2} \times l_2 = \pi \times 0,3 \times 32,5 \times 4 = 122,5(\text{kN})$	0,25
	c	+ Lực ma sát đơn vị của đoạn cọc nằm trong lớp 3: $f_{s_3} = c_{a_3} + (1 - \sin \varphi_{a_3}) \times \sigma_{v_3}^1 \times \text{tg} \varphi_{a_3}$ $= 5 + (1 - \sin 26^\circ) \times (1,5 \times 14 + 12 \times 16 + 4 \times 18 + 1,5 \times 20) \times \text{tg} 26^\circ = 91,3(\text{kPa})$	0,25
		+ Sức chịu tải ma sát cực hạn của cọc trong lớp đất thứ 3: $Q_{s_3} = u \times f_{s_3} \times l_3 = \pi \times 0,3 \times 91,3 \times 3 = 258,1(\text{kN})$	0,25
	d	=> Sức chịu tải ma sát cực hạn của cọc: $Q_s = A_s \times f_s = u \sum_{i=1}^n f_{s_i} \times l_i$ Hay $Q_s = Q_{s_1} + Q_{s_2} + Q_{s_3} = 191,1 + 122,5 + 258,1 = 571,7(\text{kN})$	0,25
	e	Sức chịu tải mũi cực hạn của cọc: $Q_p = A_p \times q_p = \frac{\pi \times d^2}{4} \times q_p$ + Ứng suất hữu hiệu do TLBT đất nền gây ra tại độ sâu mũi cọc: $\sigma'_{vp} = 1,5 \times 14 + 12 \times 16 + 4 \times 18 + 3 \times 20 = 345(\text{kPa})$	0,5
		+ Lớp 3 có $\varphi = 26^\circ$, tra bảng sách Nền móng - Châu Ngọc Ân: $N_c = 27,09; N_q = 14,21; N_\gamma = 11,53$	0,25
		+ Sức chịu tải mũi đơn vị của cọc: $q_p = 1,3c \times N_c + \sigma'_{vp} \times N_q + 0,3\gamma \times d \times N_\gamma$ $= 1,3 \times 5 \times 27,09 + 345 \times 14,21 + 0,3 \times 20 \times 0,3 \times 11,53 = 5099,2(\text{kPa})$	0,5

		+ Sức chịu tải mũi cực hạn của cọc: $Q_p = \frac{\pi \times 0,3^2}{4} \times 5099,2 = 360,4(kN)$	0,5
	f	Sức chịu tải cực hạn của cọc: $Q_u = Q_s + Q_p = 574,7 + 360,4 = 935,1(kN)$	0,25
	g	Sức chịu tải cho phép của cọc: (FS = 3) $Q_a = \frac{Q_u}{FS} = \frac{935,1}{3} = 311,7(kN)$	0,25
Tổng điểm câu 2			4,0đ
3		Tải trọng tác dụng lên cọc số 1, 6: $P_{1,6}^{tt} = \frac{\sum N^{tt}}{n_c} + \frac{\sum M_y^{tt} \times x_1}{\sum x_i^2} = \frac{1590+100}{6} + \frac{[51+(43 \times 0,6)] \times (-0,8)}{4 \times 0,8^2} = 257,7kN$	0,5
	a	Tải trọng tác dụng lên cọc số 2, 5: $P_{2,5}^{tt} = \frac{\sum N^{tt}}{n_c} + \frac{\sum M_y^{tt} \times x_2}{\sum x_i^2} = \frac{1590+100}{6} = 281,7kN$	0,5
		Tải trọng tác dụng lên cọc số 3, 4: $P_{3,4}^{tt} = \frac{\sum N^{tt}}{n_c} + \frac{\sum M_y^{tt} \times x_3}{\sum x_i^2} = \frac{1590+100}{6} + \frac{[51+(43 \times 0,6)] \times (0,8)}{4 \times 0,8^2} = 305,7kN$	0,5
	b	Moment uốn quanh mặt ngàm II-II: $M_{II-II} = (P_4 + P_5 + P_6) \times r = (257,7 + 281,7 + 305,7) \times 0,2 = 169kNm$	0,5
Tổng điểm câu 3			2,0đ