

Câu	Phần	Nội dung	Thang điểm
1	a	Sức chịu tải của đất nền dưới đáy móng: $R = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} (Ab\gamma + BD_f \gamma^* + Dc)$ $\varphi = 18^\circ \rightarrow A = 0,43; B = 2,725; D = 5,31$ $R = 1 \times (0,431 \times 1,5 \times 9,5 + 2,725 \times 1,4 \times 18 + 5,31 \times 16) = 160(kPa)$	0,25 0,25
	b	Áp lực tiêu chuẩn lớn nhất tại đáy móng: + Độ lệch tâm e_l: $e_l = \frac{M'' + H'' \times h}{N''}$ $e_l = \frac{25 + 30 \times 0,5}{550} = 0,073$ $N^{tc} = \frac{N''}{n} = \frac{550}{1,15} = 478,3(kPa)$ + Áp lực tiêu chuẩn lớn nhất tại đáy móng: $p_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A} \times \left(1 + \frac{6e_l}{l}\right) + \gamma_{tb} D_f$ $= \frac{478,3}{1,5 \times 2,2} \times \left(1 + \frac{6 \times 0,073}{2,2}\right) + 20 \times 1,4 = 201,8(kPa)$	0,5 0,25 0,5
	c	Áp lực tiêu chuẩn nhỏ nhất tại đáy móng: $p_{\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A} \times \left(1 - \frac{6e_l}{l}\right) + \gamma_{tb} D_f$ $p_{\min}^{tc} = \frac{478,3}{1,5 \times 2,2} \times \left(1 - \frac{6 \times 0,073}{2,2}\right) + 20 \times 1,4 = 144,1(kPa)$	0,5
	d	Áp lực gây lún tại đáy móng: $p_{tb}^{tc} = \frac{201,8 + 144,1}{2} = 173(kPa)$ $p^{gl} = p_{tb}^{tc} - \gamma' D_f = 173 - 18 \times 1,4 = 147,8(kPa)$	0,5

	e	Moment uốn quanh mặt ngàm I-I: $p''_{\max(\text{net})} = \frac{N''}{A} \times \left(1 + \frac{6e_l}{l}\right) = \frac{550}{1,5 \times 2,2} \times \left(1 + \frac{6 \times 0,073}{2,2}\right) = 199,8(\text{kPa})$ $p''_{\min(\text{net})} = \frac{N''}{A} \times \left(1 - \frac{6e_l}{l}\right) = \frac{550}{1,5 \times 2,2} \times \left(1 - \frac{6 \times 0,073}{2,2}\right) = 133,5(\text{kPa})$ $M_{II-II} = \frac{1}{16} (p''_{\max(\text{net})} + p''_{\min(\text{net})}) \times (b - b_c)^2 \times l$ $M_{II-II} = \frac{1}{16} (199,8 + 133,5) \times (1,5 - 0,2)^2 \times 2,2 = 77,5(\text{kN.m})$	0,25 0,25 0,5
	f	Diện tích cốt thép cần thiết theo M_{II-II} (A_{sII}): $A_{sII} = \frac{M_{II-II}}{0,9 \times h_0 \times R_s} = \frac{77,5 \times 10^2}{0,9 \times 0,45 \times 10^2 \times 28} = 6,83(\text{cm}^2)$	0,25
Tổng điểm câu 1			4 điểm
2	a	+ Lực ma sát đơn vị của đoạn cọc nằm trong lớp 1: $f_{s_1} = c_{a_1} + (1 - \sin \varphi_{a_1}) \times \sigma_{v_1}^1 \times \text{tg } \varphi_{a_1}$ $= 8 + (1 - \sin 10^\circ) \times (2 \times 16 + 5 \times 7) \times \text{tg } 10^\circ = 17,8(\text{kPa})$	0,25
		+ Sức chịu tải ma sát cực hạn của cọc trong lớp đất thứ 1: $Q_{s_1} = u \times f_{s_1} \times l_1 = \pi \times 0,4 \times 17,8 \times 10 = 223,7(\text{kN})$	0,25
	b	+ Lực ma sát đơn vị của đoạn cọc nằm trong lớp 2: $f_{s_2} = c_{a_2} + (1 - \sin \varphi_{a_2}) \times \sigma_{v_2}^1 \times \text{tg } \varphi_{a_2}$ $= 15 + (1 - \sin 16^\circ) \times (2 \times 16 + 10 \times 7 + 2 \times 9,3) \times \text{tg } 16^\circ = 40(\text{kPa})$	0,25
		+ Sức chịu tải ma sát cực hạn của cọc trong lớp đất thứ 2: $Q_{s_2} = u \times f_{s_2} \times l_2 = \pi \times 0,4 \times 40 \times 4 = 201,1(\text{kN})$	0,25
	c	+ Lực ma sát đơn vị của đoạn cọc nằm trong lớp 3: $f_{s_3} = c_{a_3} + (1 - \sin \varphi_{a_3}) \times \sigma_{v_3}^1 \times \text{tg } \varphi_{a_3}$ $= 28 + (1 - \sin 20^\circ) \times (2 \times 16 + 10 \times 7 + 4 \times 9,3 + 1 \times 10) \times \text{tg } 28^\circ = 63,7(\text{kPa})$	0,25
		+ Sức chịu tải ma sát cực hạn của cọc trong lớp đất thứ 3: $Q_{s_3} = u \times f_{s_3} \times l_3 = \pi \times 0,4 \times 63,7 \times 2 = 160,1(\text{kN})$	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 $Q_s = Q_{s_1} + Q_{s_2} + Q_{s_3} = 223,7 + 201,1 + 160,1 = 585(\text{kN})$	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: $\sigma'_{vp} = 2 \times 16 + 10 \times 7 + 4 \times 9,3 + 2 \times 10 = 159,2(kPa)$	0,5
	+ Lớp 3 có $\varphi = 20^0$, tra bảng sách Nền móng - Châu Ngọc Ân: $N_c = 17,69; N_q = 7,44; N_\gamma = 5,34$	0,25
	+ Sức chịu tải mũi đơn vị của cọc: $q_p = 1,3c \times N_c + \sigma'_{vp} \times N_q + 0,3\gamma \times d \times N_\gamma$ $= 1,3 \times 28 \times 17,69 + 159,2 \times 7,44 + 0,3 \times 10 \times 0,4 \times 5,34 = 1834,8(kPa)$	0,5
	+ Sức chịu tải mũi cực hạn của cọc: $Q_p = \frac{\pi \times 0,4^2}{4} \times 1834,8 = 230,6(kN)$	0,5
	f	Sức chịu tải cực hạn của cọc: $Q_u = Q_s + Q_p = 585 + 230,6 = 815,6(kN)$
g	Sức chịu tải cho phép của cọc: (FS = 2) $Q_a = \frac{Q_u}{FS} = \frac{815,6}{2} = 407,8(kN)$	0,25
Tổng điểm câu 2		4 điểm
3	Moment tại mặt phẳng đáy đài $M''_{dy} = M'' - 0.6Q'' - 0.775N'' = -1686kN.m$ → $M''_{dy} = 1686kN.m$ quay ngược chiều kim đồng hồ.	0,5
	$P''_{1,6} = \frac{\sum N''}{n} + \frac{M''_{dy} \times x_1}{\sum x_i^2} = 926,875kN$	0,5
	$P''_{2,5} = \frac{\sum N''}{n} = 400kN$	0,5
	$P''_{3,4} = \frac{\sum N''}{n} - \frac{M''_{dy} \times x_1}{\sum x_i^2} = -126.875kN$ (cọc chịu nhỏ)	0,5
Tổng điểm câu 3		2 điểm