

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH KHOA XÂY DỰNG BỘ MÔN HT & KT NGÀM -----	ĐÁP ÁN - ĐỀ THI CUỐI HỌC KỲ 2 NĂM HỌC 2025-2026 Môn: CƠ HỌC ĐẤT Mã môn học: SOME240118 Đề số/Mã đề: CHD. 01 Đề thi có 4 trang. Thời gian: 90 phút. Không/được phép sử dụng tài liệu.
--	---

Câu 1: (2.0 điểm)

Đất nền bao gồm lớp đất sét bão hòa có giới hạn nhão $LL = 43.2\%$, giới hạn dẻo $PL = 21.6\%$. Cho biết trọng lượng riêng của lớp đất $\gamma = 17.5 \text{ kN/m}^3$, tỷ trọng $G_s = 2.65$. Biết $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

- a) Xác định độ ẩm và hệ số rỗng của mẫu đất sét đó. (1.0đ)

Đáp án:

Tính hệ số rỗng e:

Sử dụng công thức tính trọng lượng riêng tự nhiên của đất bão hòa:

$$\gamma = \frac{G_s + e}{1 + e} \cdot \gamma_w \Rightarrow e \approx 1.105 \quad (0.5 \text{ điểm})$$

Tính độ ẩm tự nhiên, w

Sử dụng công thức liên hệ khi đất bão hòa nước, $S_r = 1$:

$$w \cdot G_s = e \cdot S_r \Rightarrow w = \frac{e}{G_s}$$

$$w = \frac{1.105}{2.65} \approx 0.4170 = 41.70\% \quad (0.5 \text{ điểm})$$

- b) Xác định chỉ số dẻo PI và độ sệt B từ đó xác định tên và trạng thái của đất, đưa ra đánh giá khả năng chịu lực của đất sét nói trên. (1.0đ)

Đáp án:

Tính chỉ số dẻo I_p (hoặc PI) và gọi tên đất

- $I_p = LL - PL = 43.2\% - 21.6\% = 21.6\%$
- **Tên đất:** Vì chỉ số dẻo $I_p = 21.6\% > 17\%$, theo tiêu chuẩn phân loại đất, đây là đất sét. (0.25đ)

Tính độ sét I_L (hoặc B) và xác định trạng thái đất

- Công thức: $I_L = \frac{w - PL}{I_p}$
- Thay số với độ ẩm vừa tính ở câu a:

$$I_L = \frac{41.70\% - 21.6\%}{21.6\%} = \frac{20.1\%}{21.6\%} \approx 0.93$$

- **Trạng thái đất:** Vì $0.75 < I_L \leq 1.0$ ($0.75 < 0.93 \leq 1.0$), đất sét này đang ở trạng thái **dẻo chảy**. (0.25đ)

Đánh giá: Đất sét ở trạng thái dẻo chảy có độ ẩm cao sát giới hạn nhão, hệ số rỗng lớn ($e > 1$). Do đó, đất có **khả năng chịu lực kém**, tính nén lún cao và dễ sinh ra biến dạng lớn dưới tải trọng công trình. (0.5đ)

Câu 2: (4.0 điểm)

Móng đơn có kích thước 1.5 x 1.8m, có độ sâu chôn móng $D_f = 1.6\text{m}$ so với mặt đất tự nhiên (hình 1) đỡ chân cột chịu tải trọng tiêu chuẩn: $N_0^{tc} = 630\text{ kN}$, $M_0^{tc} = 80\text{ kNm}$ (coi lực cắt quá nhỏ, $Q_{tc} \approx 0$). Trọng lượng riêng trung bình của bê tông móng và đất trên đáy móng $\gamma_{tb} = 22\text{ kN/m}^3$, mực nước ngầm ở rất sâu dưới đáy móng.

a) Xác định áp lực đáy móng tiêu chuẩn p_{tb}^{tc} , p_{min}^{tc} and p_{max}^{tc} . (1.5đ)

Đáp án:

Áp lực đáy móng tiêu chuẩn p_{tb}^{tc} , p_{min}^{tc} and p_{max}^{tc} :

$$p_{tb}^{tc} = \frac{N^{tc}}{F} = \frac{N_0^{tc} + W}{lb} = \frac{N_0^{tc}}{lb} + \gamma_{tb} h_m \quad 0.25\text{đ}$$

$$p_{min}^{tc} = p_{tb}^{tc} - \frac{6(M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot h_m)}{bl^2} \quad 0.25\text{đ}$$

$$p_{max}^{tc} = p_{tb}^{tc} + \frac{6(M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot h_m)}{bl^2} \quad 0.25\text{đ}$$

P_{tb}^{tc} , kPa	P_{max}^{tc} , kPa	P_{min}^{tc} , kPa	0.75đ
268.5	367.3	169.8	

b) Xác định giá trị sức chịu tải tiêu chuẩn, R_{II} của đất nền dưới đáy móng theo TCVN 9362:2012. Biết rằng, các giá trị của thông số đất nền là giá trị ở trạng thái giới hạn II, cho $m_1 = m_2 = k_{tc} = 1$. (1.0đ)

Đáp án:

$$R_{II} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} (A \cdot b \cdot \gamma + B \cdot h_m \cdot \bar{\gamma} + D \cdot c) \quad 0.25\text{đ}$$

c, kPa	ϕ , độ	A	B	D	0.25đ
10	32	1.34	6.35	8.55	

γ , kN/m ³	$\bar{\gamma} h_m$ (kPa)	R^{tc} , kPa	0.5đ
18.5	29.6	310.6	

c) Tính lún cho lớp phân tố đất bề dày 0.3m nằm ngay sát bên dưới đáy móng. (1.5đ)

Kết quả thí nghiệm nén cố kết 1 chiều

P(kN/m ²)	0	50	100	200	400
e	0.813	0.775	0.751	0.723	0.688

Đáp án:

Tính lún cho phân tố dày 0.3m ngay sát đáy móng:

Tải trọng gây lún

$p_{gl} = p_{tx} - \gamma \cdot h_m$	$P_{tx} = P_{tc}$, kPa	γ , kN/m ³	h_m , m	P_{gl} , kPa	0.25 d
	268.5	18.5	1.6	238.9	

Phương pháp trung bình ứng suất phân tố					Phương pháp tính tại tâm phân tố				
$\sigma_1(z) = f(z, \gamma)$									
Ứng suất thẳng đứng do trọng lượng bản thân đất nền (Ứng suất trước khi XD công trình)									
z (m)		σ_1 (kPa)			z (m)		σ_1 (kPa)		
Đỉnh phân tố		0		29.60	Tâm phân tố		0.15		32.38
Đáy phân tố		0.3		35.15					
Ứng suất trung bình		32.38							
Ứng suất thẳng đứng sau khi XD công trình (có thêm tải trọng móng gây ra)									
l/b = 1.2					$\sigma_2(z) = \sigma_1(z) + \Delta\sigma(z)$				
$\Delta\sigma = k_0 P_{gl}$									
z (m)		z/b		k_0	σ_2 (kPa)				
0		0		0	1		268.53		
0.3		0.2		0.9678	266.39				
Ứng suất trung bình					267.46				
Hệ số rỗng e									
Trước khi XD công trình									
σ_1 (kPa)		32.38			σ_1 (kPa)		32.38		
e_1		0.7884			e_1		0.7884		
Sau khi XD công trình									
σ_2 (kPa)		267.46			σ_2 (kPa)		270.21		
e_2		0.7112			e_2		0.7107		
Độ lún phân tố									
h, m		Si (cm)		$s_i = \frac{e_{1i} - e_{2i}}{1 + e_{1i}} . h_i$		h, m		Si (cm)	
0.3		1.30				0.3		1.30	

Câu 3: (4.0 điểm)

- a. Tường trọng lực bằng bê tông, có trọng lượng riêng, $\gamma_{\text{tường}} = 25 \text{ kN/m}^3$, được xây dựng như hình 2 với bề rộng tường, $B = 2\text{m}$, chiều cao tường, $H = 6\text{m}$. Giả thiết bỏ qua ma sát giữa đất cát và tường. Mưa làm nước ngấm dâng lên đỉnh tường và làm bão hòa hoàn toàn đất sau tường, coi rằng không có dòng thấm sau tường, áp lực nước phân bố theo áp lực thủy tĩnh. Xác định và vẽ biểu đồ áp lực đất chủ động theo phương pháp Rankine và áp lực nước tác dụng vào tường chắn (2.0 điểm)

Đáp án

Xác định áp lực chủ động tác dụng lên tường

Ứng suất thẳng đứng tổng cộng

$$\sigma_z = \gamma_{\text{sat}} \times z$$

0.25 điểm

z, m	γ_{sat} , kN/m ³	σ_z , kPa	Ghi chú
0	19.5	0	Đỉnh tường
6	19.5	117	Chân tường

0.25 điểm

Nước dâng lên đỉnh tường, áp lực nước phân bố theo áp lực thủy tĩnh

$$u_z = \gamma_w \times z$$

0.25 điểm

z, m	γ_w , kN/m ³	σ_z , kPa	Ghi chú
0	10	0	Đỉnh tường
6	10	60	Chân tường

0.25 điểm

Hệ số áp lực chủ động, K_a :

$$K_a = \tan^2(45 - \phi/2)$$

ϕ	K_a
32	0.31

0.25 điểm

Áp lực chủ động, σ_a :

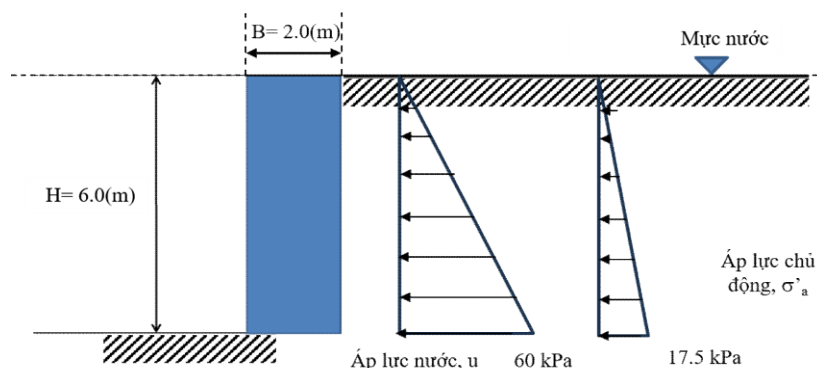
$$\sigma_a = \sigma'_z K_a - 2c'\sqrt{K_a}$$

z, m	c, kPa	σ_z , kPa	u, kPa	σ'_z , kPa	σ_a , kPa
0	0	0	0	0	0.0
6	0	117	60	57	17.5

0.25 điểm

Vẽ áp lực đất và áp lực nước tác dụng lên tường

0.50 điểm



Tổng điểm

2.0 điểm

b. Tính hệ số an toàn chống lật, biết tường có nguy cơ lật quanh điểm O chân tường chắn.

Đánh giá độ ổn định chống lật tường với hệ số an toàn tối thiểu, $F_s = 1.2$. (1.0 điểm)

Moment gây lật do áp lực đất quanh tâm O

Hợp lực

E_a , kN/m	52.5
--------------	------

0.25 điểm

Cánh tay đòn đối với tâm O

$La = H/3$, m	2.0
----------------	-----

Moment

M_a , kNm/m	105.1
---------------	-------

Moment gây lật do áp lực nước quanh tâm O

Hợp lực

E_w , kN/m	180
--------------	-----

Cánh tay đòn đối với tâm O

$Lw = H/3$, m	2.0
----------------	-----

Moment

M_w , kNm/m	360.0
---------------	-------

0.25 điểm

Tổng cộng Moment gây lật quanh tâm O

M_d , kNm/m	465.1
---------------	-------

Moment chống lật do trọng lượng tường quanh tâm O

Trọng lượng tường

P , kN/m	300
------------	-----

Cánh tay đòn đối với tâm O

$B/2$, m	1
-----------	---

Moment chống lật

M_r , kNm/m	300
---------------	-----

0.25 điểm

Hệ số an toàn

$$F_s = M_r/M_d$$

0.65

< 1.2 $\Rightarrow$ Tường mất ổn định lật

0.25 điểm

Tổng điểm

1.0 điểm

c. Hãy nêu những biện pháp gia tăng hệ số an toàn ổn định chống lật tường chắn trên (tối thiểu 5 biện pháp)

Chú ý: mỗi giải pháp đúng được 0.2 điểm

I Các giải pháp giảm áp lực nước hoặc áp lực đất tác dụng vào tường chắn

Bố trí lỗ thoát nước xuyên tường: Khoan các lỗ thoát nước xuyên qua thân tường dọc theo chiều 1 cao và chiều dài tường

Hệ thống rãnh thoát nước ngầm tại chân tường chắn: Đặt các đường ống lọc nước đục lỗ dọc

2 theo chân tường chắn ở phía sau để gom nước và dẫn ra ngoài một cách chủ động.

Hệ thống thoát nước mặt cho đất sau tường nhằm chống nước mưa ngấm xuống đất sau tường 3 chắn

Áp dụng phương pháp gia cường đất sau tường chắn giúp tăng sức kháng cắt như xi măng đất, 4 đầm chặt ...

5 Tạo giếng bơm hạ mực nước ngầm sau tường

II Các giải pháp gia tăng moment chống lật cho tường chắn

1 Tăng khối lượng tường bằng cách sử dụng vật liệu có trọng lượng riêng lớn

2 Tăng bề dày tường giúp tăng moment chống

3 Tối ưu hình dạng tường, tăng kích thước chân tường

4 Sử dụng neo đất, gia tăng Moment chống lật tường

5 Áp dụng tường bán trọng lực bằng BTCT

Tổng điểm tối đa

1.0 điểm