

國立臺北科技大學九十七學年度碩士班招生考試

系所組別：3120 土木與防災研究所乙組

第一節 土壤力學與基礎工程 試題

填准考證號碼

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

第一頁 共二頁

注意事項：

1. 本試題共六題，配分共 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

以下試題條件如不足，考生可自行作合理假設。本試題卷併同答題卷繳回

一、簡答題

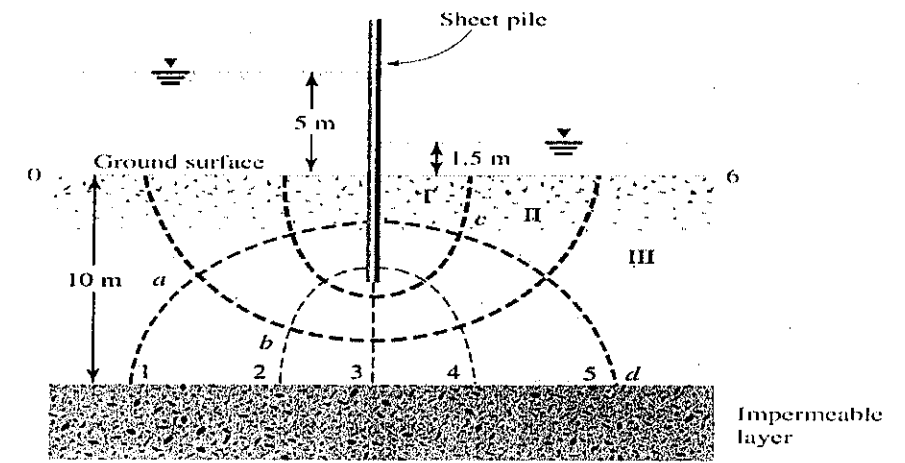
1. 試述滲透性與壓密性分別使用哪兩種微分式作為其特徵方程？其基本假設為何？為便利工程分析所繪之圖形解？又分別具有何種功能？(請列式並繪圖說明)。(5分)
2. 依剪力強度、滲透性與壓密性等三項工程性質；作為分析其各自之工程行為的土壤參術有哪些？可用何種試驗求得？(請針對砂性與黏性土壤例舉及繪圖說明)。(5分)
3. 比較基礎開挖造成流砂(quick sand)、隆起與管湧三者機制與因應對策之異同。(5分)
4. 統一土壤分類法 (USCS) 須使用哪幾種圖表？其作用各為何？這些圖表又至少須作哪些試驗方能求得？試舉一例定量說明如何使用 USCS 分類土壤而求得 SW-SM。(5分)
5. 試述平板載重(plate load)試驗之基礎極限承载力 $q_{u(F)}$ 與沉陷量 $S_{e(F)}$ 之評估；與基礎寬 B_F 、平板寬 B_P 、平板極限承载力 $q_{u(P)}$ 與沉陷量 $S_{e(P)}$ 之關係(請針對砂性與黏性土壤說明)。(5分)

二、如圖(1)顯示在透水土層中，一單排板樁周圍之流網圖。已知：

$$K_x = K_z = K = 4.2 \times 10^{-3} \text{ cm/sec} \text{ , 決定:}$$

1. 如果在 a 與 d 點安裝水壓計，計算這些水壓計中的水位高(地表以上)？
2. 每單位厚度中通過流渠之滲流量。
3. 如 $K_x = K$ ，但 $K_x = 6K_z$ ，重求其滲流量。
4. 何處有最大滲流速度？

(15分)

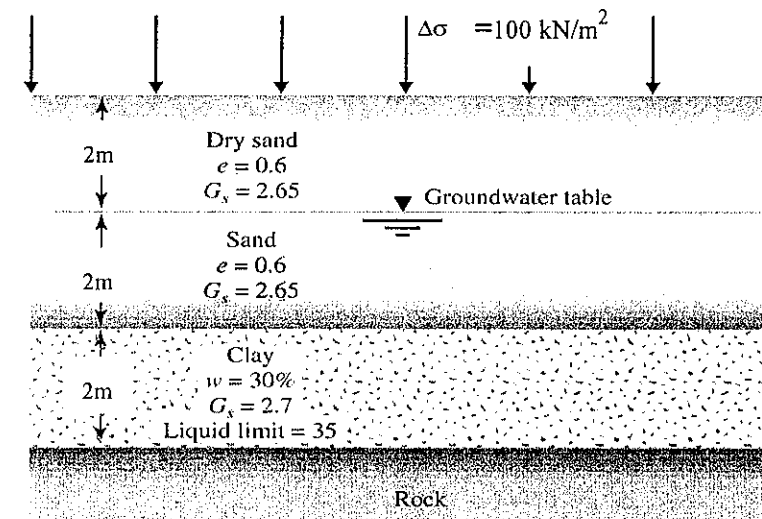


圖(1)

- 三、於正常壓密黏土(normally consolidated clay)施作三軸壓密不排水(CU)試驗，施加之圍壓 σ_3 為 85 kN/m^2 時，其破壞之軸差壓為 65 kN/m^2 及孔隙水壓 45 kN/m^2 ，試求其排水與摩擦角 ϕ' 為何？(10分)

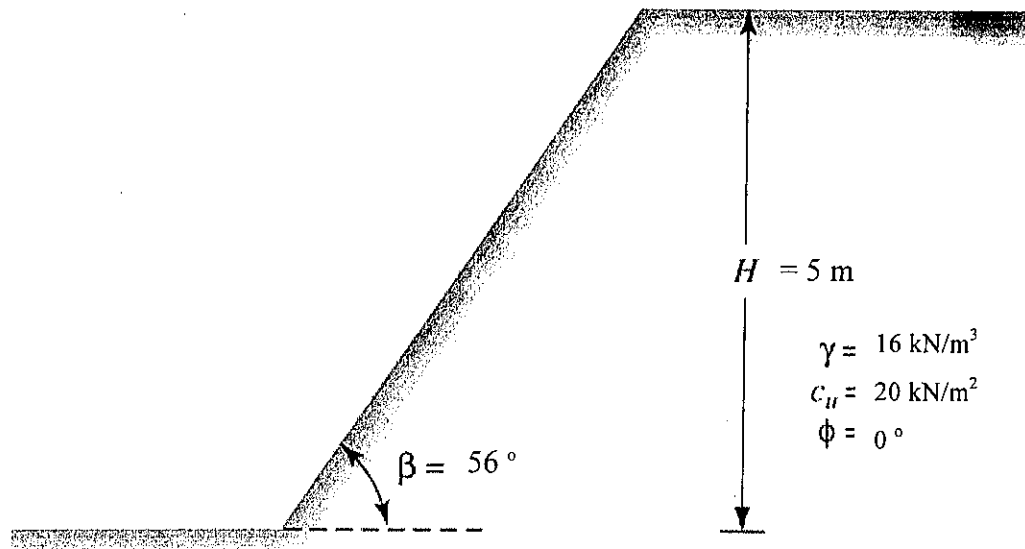
四、如圖(2)顯示之土層中，於無限寬廣地表施加均勻預壓密壓力(preconsolidation pressure)

100 kN/m^2 ，試求其壓密沉陷量 ($C_c = 0.009(LL-10)$; $C_s = 1/5 C_c$, $\gamma_w = 9.81 \text{ kN/m}^3$) (15分)



圖(2)

五、如圖(3)之有限邊坡，求其抗滑安全因素 FS (factor of safety) 及其臨界坡高 H_{cr} 。(15 分)

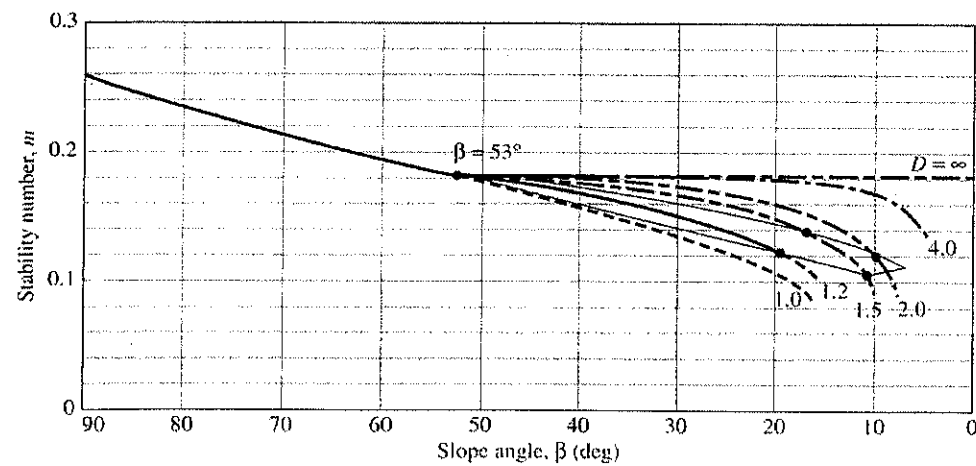
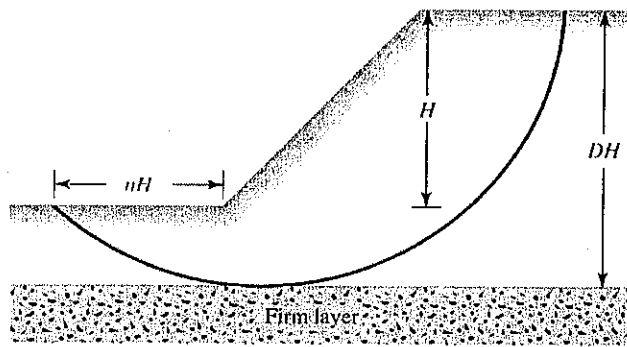


第二頁 共二頁

圖(3)

六、混凝土方形柱基之尺寸為 $2.5 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$ ，求算容許承載力 (allowable gross vertical load) (其中，覆土深 $D_f = 1.2 \text{ m}$, $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 35^\circ$, $c = 0$, $FS = 3$) (20 分)

For $\beta > 53^\circ$:
 All circles are toe circles.
 For $\beta < 53^\circ$:
 Toe circle ———
 Midpoint circle - - - -
 Slope circle - - - -



圖(4) (Terzaghi and Peck, 1967)

表(1) 容許承載因子 (Bearing capacity factors)

ϕ'	N_c	N_q	N_γ	ϕ'	N_c	N_q	N_γ
0	5.14	1.00	0.00	23	18.05	8.66	8.20
1	5.38	1.09	0.07	24	19.32	9.60	9.44
2	5.63	1.20	0.15	25	20.72	10.66	10.88
3	5.90	1.31	0.24	26	22.25	11.85	12.54
4	6.19	1.43	0.34	27	23.94	13.20	14.47
5	6.49	1.57	0.45	28	25.80	14.72	16.72
6	6.81	1.72	0.57	29	27.86	16.44	19.34
7	7.16	1.88	0.71	30	30.14	18.40	22.40
8	7.53	2.06	0.86	31	32.67	20.63	25.99
9	7.92	2.25	1.03	32	35.49	23.18	30.22
10	8.35	2.47	1.22	33	38.64	26.09	35.19
11	8.80	2.71	1.44	34	42.16	29.44	41.06
12	9.28	2.97	1.69	35	46.12	33.30	48.03
13	9.81	3.26	1.97	36	50.59	37.75	56.31
14	10.37	3.59	2.29	37	55.63	42.92	66.19
15	10.98	3.94	2.65	38	61.35	48.93	78.03
16	11.63	4.34	3.06	39	67.87	55.96	92.25
17	12.34	4.77	3.53	40	75.31	64.20	109.41
18	13.10	5.26	4.07	41	83.86	73.90	130.22
19	13.93	5.80	4.68	42	93.71	85.38	155.55
20	14.83	6.40	5.39	43	105.11	99.02	186.54
21	15.82	7.07	6.20	44	118.37	115.31	224.64
22	16.88	7.82	7.13	45	133.88	134.88	271.76

表(2) 形狀、深度與傾斜修正因子 (Shape, depth, and inclination factors)

Factor	Relationship	Source
Shape*	$F_{cs} = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$	De Beer (1970)
	$F_{qs} = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi'$	
	$F_{\gamma s} = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$	
where L = length of the foundation ($L > B$)		
Depth†	Condition (a): $D_f/B \leq 1$	Hansen (1970)
	$F_{cd} = 1 + 0.4 \frac{D_f}{B}$	
	$F_{qtd} = 1 + 2 \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2 \frac{D_f}{B}$	
	$F_{\gamma td} = 1$	
Condition (b): $D_f/B > 1$		
	$F_{cd} = 1 + (0.4) \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B} \right)$	
	$F_{qtd} = 1 + 2 \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2 \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B} \right)$	
	$F_{\gamma td} = 1$	
Inclination	$F_{ci} = F_{qi} = \left(1 - \frac{\beta^\circ}{90^\circ} \right)^2$	Meyerhof (1963); Hanna and Meyerhof (1981)
	$F_{\gamma i} = \left(1 - \frac{\beta}{\phi'} \right)^2$	
where β = inclination of the load on the foundation with respect to the vertical		

*These shape factors are empirical relations based on extensive laboratory tests.
 †The factor $\tan^{-1} (D_f/B)$ is in radians.