

國立臺北科技大學 102 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

第一頁，共二頁

注意事項：

1. 本試題共四題，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。

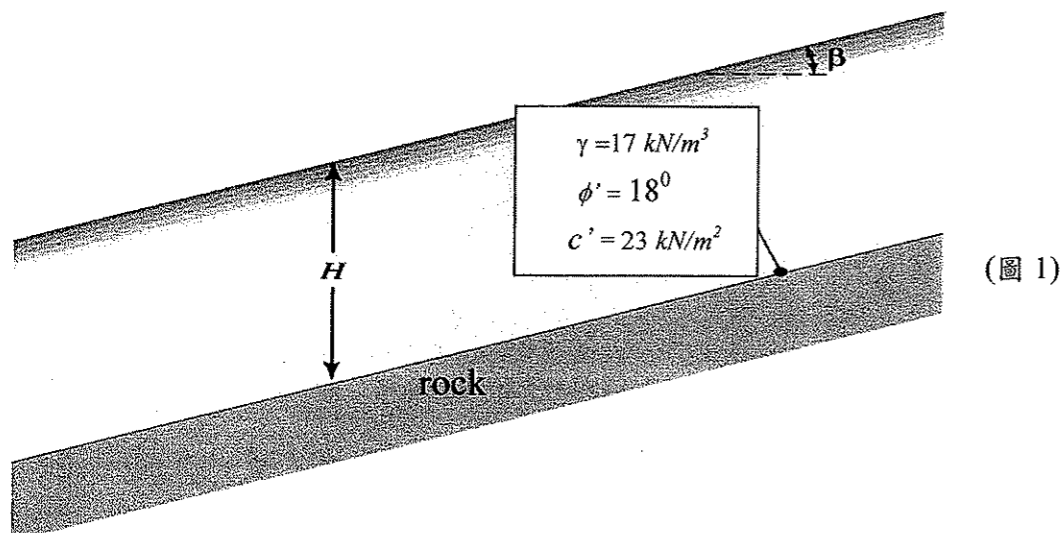
以下試題條件如不足，考生可自行作合理假設。本試題卷併同答題卷繳回

一、簡答題 (30 分)

1. 繪製簡圖說明流線網之作用。試述這些作用中，哪些對黏性土壤之工程特性較為重要？(5 分)
2. 針對砂土與黏土，說明當有效應力之內摩擦角 ϕ' 小於總應力之內摩擦角 ϕ 之土壤性質。(5 分)
3. 繪圖說明邊坡穩定分析中，引致坡滑之影響因子。(5 分)
4. 繪圖說明 Terzaghi 淺基礎極限承载力之基本假設及可能需要考慮地下水位之修正。(5 分)
5. 比較獨立基腳與浮筏式基礎於承载力計算分析之異同。(5 分)
6. 試述樁基礎設計中，計算樁尖與摩擦阻抗之樁長限制。(5 分)

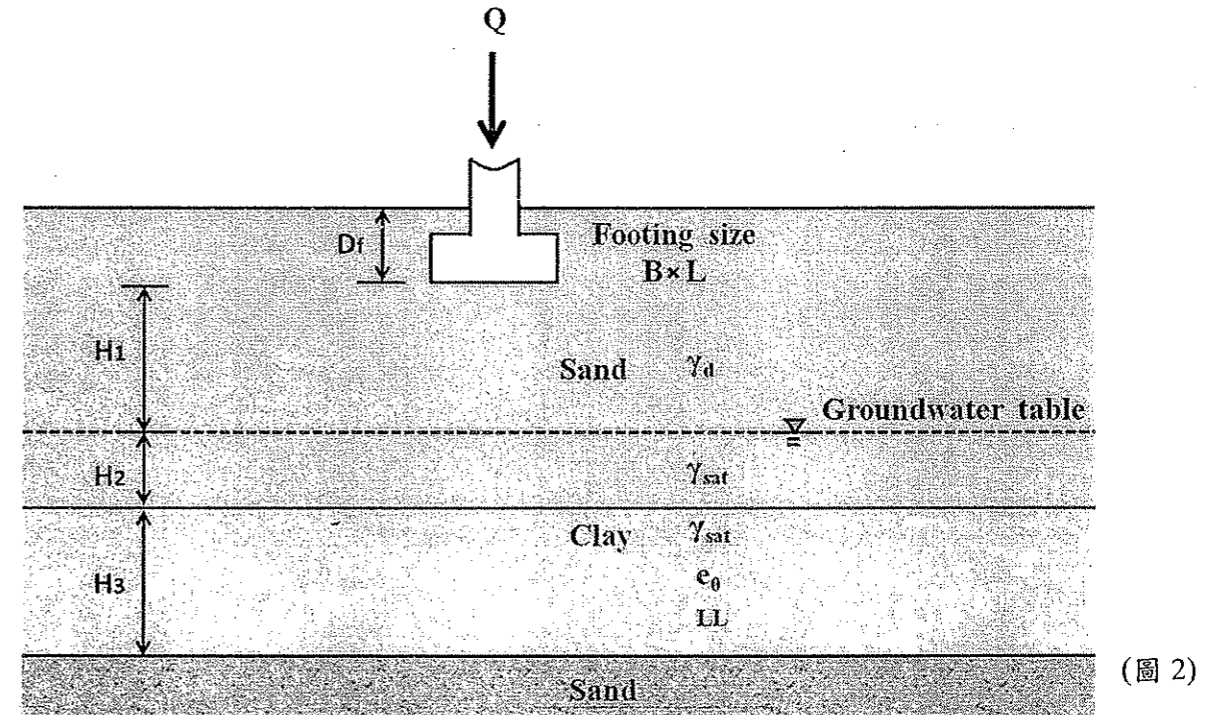
二、如圖 1 所示之無限邊坡，坡高 $H=5.5\text{ m}$ ，坡角 $\beta=20^\circ$ ， $\gamma=17\text{ kN/m}^3$ ， $\phi'=18^\circ$ 及 $c'=23\text{ kN/m}$ ，

- (a). 求算其岩土界面之滑動安全因素(FS, factor of safety)。(6 分)
- (b). 如考慮水位於地表面上引致滲流($\gamma_{\text{sat}}=19\text{ kN/m}^3$)，重算其安全因素。(6 分)
- (c). 上述二者較危險狀況下之臨界坡高 H_{cr} 。(6 分)

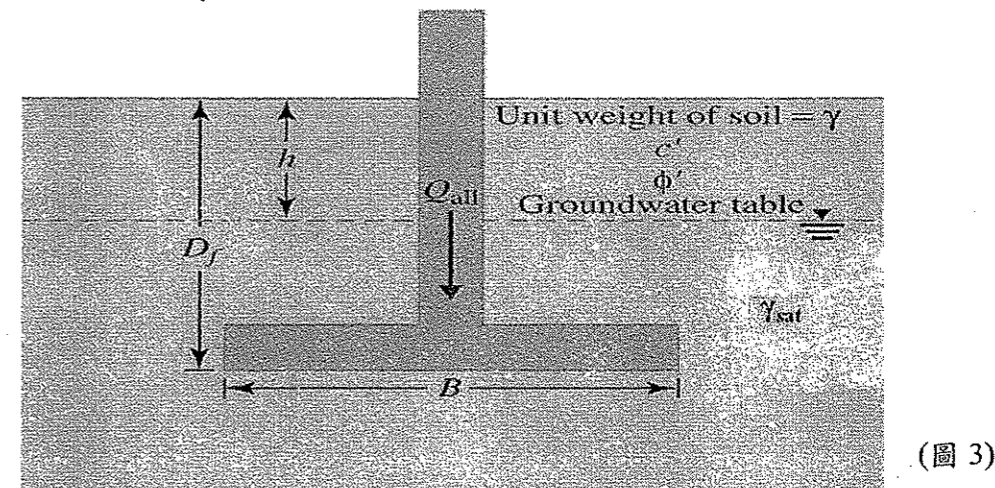


三、於矩形基腳 ($B \times L=2 \times 3\text{ m}$ ， $D_f=1\text{ m}$) 之均勻有限加載 $q=100\text{ kN/m}^2$ (如圖 2， $Q=600\text{ kN}$)，圖中之黏土層經實驗求得預壓密壓力(preconsolidation pressure)為 120 kN/m^2 ， $\gamma_{\text{sat}}=18.0\text{ kN/m}^3$ ， $LL=45$ ， $e_0=1.0$ ， $C_c=0.009(LL-10)$ ， $C_s=0.3C_c$ ， $\gamma_w=9.81\text{ kN/m}^3$ ；而黏土層之上下層均為砂土($\gamma_d=16.5\text{ kN/m}^3$ ， $e_0=0.7$ ， $G_s=2.65$)。

- (a). 試求基礎中間下方之黏土層中央處(設為點 a)因加載產生之應力增量 $\Delta\sigma_a$ (參考圖 4)。(10 分)
- (b). 因基礎加載產生之主要壓密沉陷量 ΔH 。(12 分)
- (c). 假設於點 a 處取樣作三軸不排水剪力試驗求得 $C_u=25\text{ kN/m}^2$ ，如以現地垂直應力作為均向圍壓、 $\Delta\sigma_a$ 作為軸差應力之狀況下，是否會產生剪力破壞？(12 分)



四、方形柱基如圖 3 所示(寬 $B=1.5\text{ m}$)，求算該柱可容許承受之垂直荷載 (allowable gross vertical load)，圖中之 $D_f=2\text{ m}$ ， $h=1\text{ m}$ ， $\gamma=16.5\text{ kN/m}^3$ ， $\gamma_{\text{sat}}=19\text{ kN/m}^3$ ， $\phi'=30^\circ$ ， $c'=0$ 及 $FS=3$ 。(18 分)



注意：背面尚有參考資料

Table 1. 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

Table 2. Shape, depth, and inclination factors recommended for use

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)
	$F_{cd} = 1 + 0.4 \frac{D_f}{B}$	
	$F_{qd} = 1 + 2 \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2 \frac{D_f}{B}$	
	$F_{\gamma d} = 1$	
	Condition (b): $D_f/B > 1$	
	$F_{cd} = 1 + (0.4) \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B} \right)$	
	$F_{qd} = 1 + 2 \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2 \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B} \right)$	
	$F_{\gamma d} = 1$	
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.

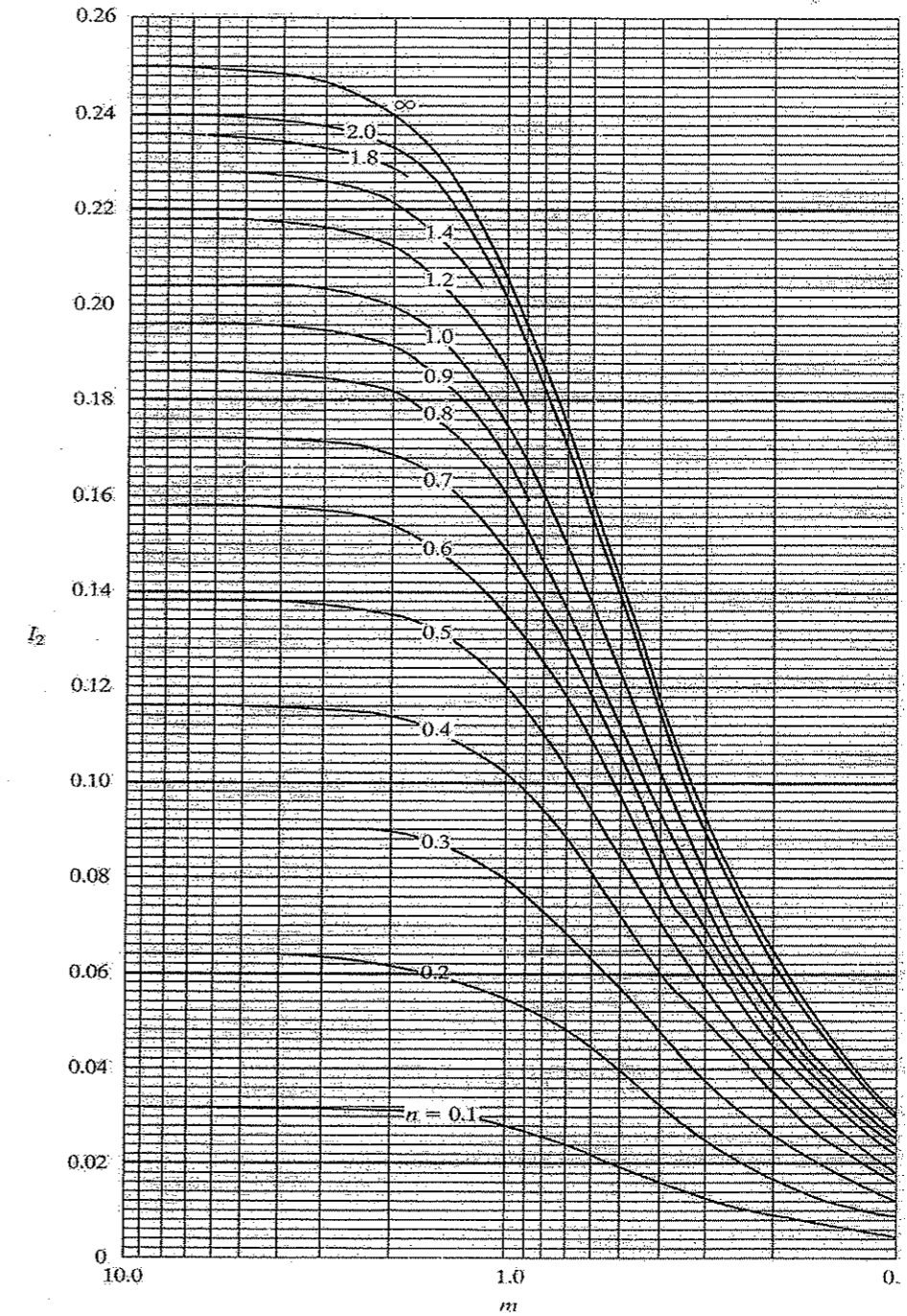


圖 4 Variation of I_2 with m and n