

等 別：二級考試  
類 科：土木工程、結構工程  
科 目：土壤力學（包括基礎工程）  
考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、(一)何謂標準貫入試驗 (SPT) ? (5 分)  
(二)何謂 (荷蘭) 貫入錐試驗 (CPT) ? (5 分)  
(三)比較說明前述兩種試驗之優劣點? (5 分)  
(四)表列標準貫入試驗 N 值與黏土稠性及不排水強度之經驗關係。(5 分)  
(五)在 (荷蘭) 貫入錐試驗中，何謂摩擦比? 其主要之用途為何? (5 分)
- 二、某風乾砂土試體進行直接剪力試驗，試驗時施加 60 kPa 之垂直正向應力，假設此砂土之內摩擦角  $\phi$  為 31 度，試驗時，砂土之破壞面為水平面，試求：  
(一)試體受剪破壞時，所需作用在破壞面上之剪應力為若干 kPa? (5 分)  
(二)假設剪應力作用方向在試體頂部是由右向左，試以莫耳圓 (Mohr's circle) 繪出上項之結果，並在莫耳圓上標示破壞點及極點 (pole) 位置 (需標示座標值)，以及兩組破壞面之方向 (角度)。(8 分)  
(三)試求其最大主應力 (major principal stress) 及最小主應力 (minor principal stress) 之作用方向及大小分別為若干 kPa? (12 分)
- 三、如圖 1(a)所示有一厚 10 m 之正常壓密黏土層位於不透水岩盤上，地下水位位於地表，因工程需要，於地表填單位重為  $20 \text{ kN/m}^3$  之礫石層 5 m 高，進行預載荷 (preloading) 壓密沉陷，已知黏土層之最初孔隙比  $e_0$  為 0.80，比重  $G_s$  為 2.70，液性限度 (LL) 為 45，壓密係數  $C_v$  為  $3 \text{ mm}^2/\text{sec}$ ，試求：(每小題 5 分，共 25 分)  
(一)圖中 C 點欲達 75% 壓密度，需時間若干天?  
(二)此時，B 點之壓密度為若干?  
(三)此時，A, B, C 三點之孔隙水壓力各為若干 kPa?  
(四)需歷經多少時間，此黏土層可完全壓密完成?  
(五)預估黏土層之地表極限 (ultimate) 壓密沉陷量為若干 m? (提示：計算參數可由經驗公式估算)

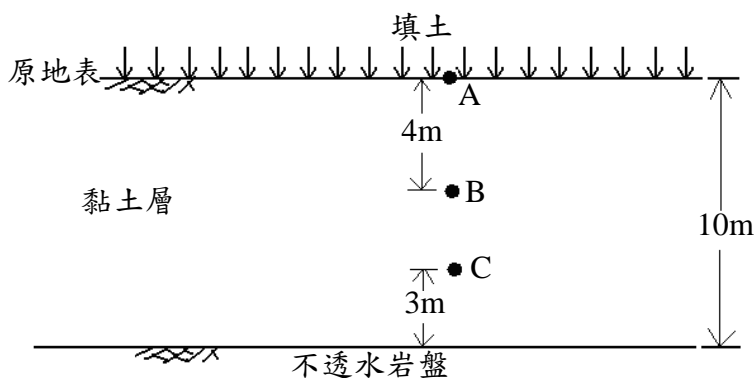


圖 1(a)

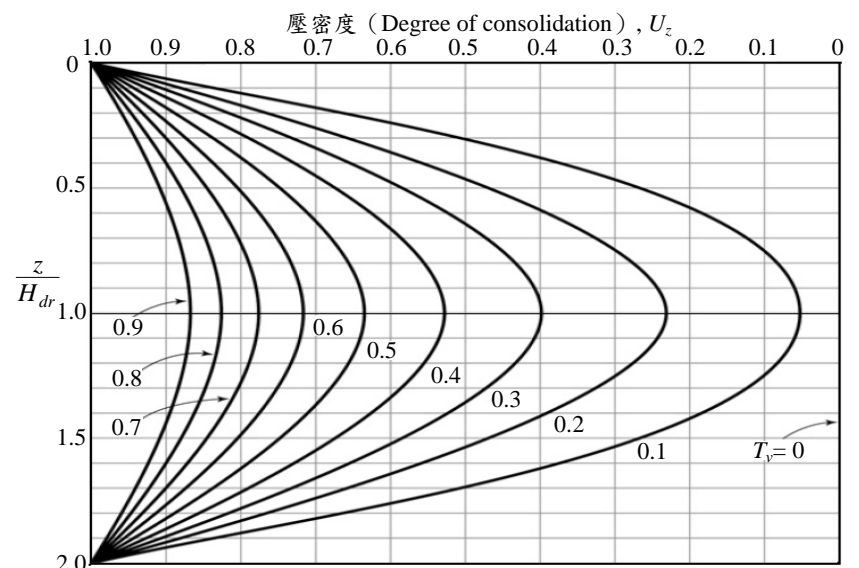


圖 1(b)

(請接背面)

等 別：二級考試  
類 科：土木工程、結構工程  
科 目：土壤力學（包括基礎工程）

四、如圖 2 所示為傾斜角  $\beta$  為 22 度之長邊坡，此邊坡地表有約 3 m 厚之均勻砂質土層，覆蓋於近乎與地表平行之砂岩岩盤上，此砂質土層之孔隙比  $e$  為 0.65，比重  $G_s$  為 2.65，內摩擦角  $\phi$  為 30 度，試求在下列不同條件下，計算邊坡抵抗（向下）滑動之安全係數  $F$  為若干？（25 分）

- (一) 邊坡土壤在飽和度為 70% 之濕潤狀態（即無地下水位， $h=0$ ）時，
- (二) 邊坡中有平行坡面之地表下滲流且地下水位高度  $h=1.5$  m 時，
- (三) 邊坡中有平行坡面之地表下滲流且地下水位位於地表時，
- (四) 邊坡因洪災成堰塞湖而被水淹沒（即土壤呈飽和狀態，但無滲流）時，
- (五) 當堰塞湖崩潰致被水淹沒區水位急速洩降，以致造成飽和邊坡中有水平滲流至坡面時。

(參考公式提示： $F = \frac{c}{\gamma z \sin \beta \cos \beta} + \frac{\tan \phi}{\tan \beta}$ ， $F = \frac{c'}{\gamma' z \sin \beta \cos \beta} + \frac{\tan \phi'}{\tan \beta}$ ， $F = \frac{c'}{\gamma z \sin \beta \cos \beta} + \frac{\gamma' \tan \phi'}{\gamma \tan \beta}$ ， $F = \frac{c'}{\gamma z \sin \beta \cos \beta} + (1 - \frac{\gamma_w}{\gamma \cos^2 \beta}) \frac{\tan \phi'}{\tan \beta}$ ， $F = \frac{c' - u \tan \phi'}{\gamma z \sin \beta \cos \beta} + \frac{\tan \phi'}{\tan \beta}$ )

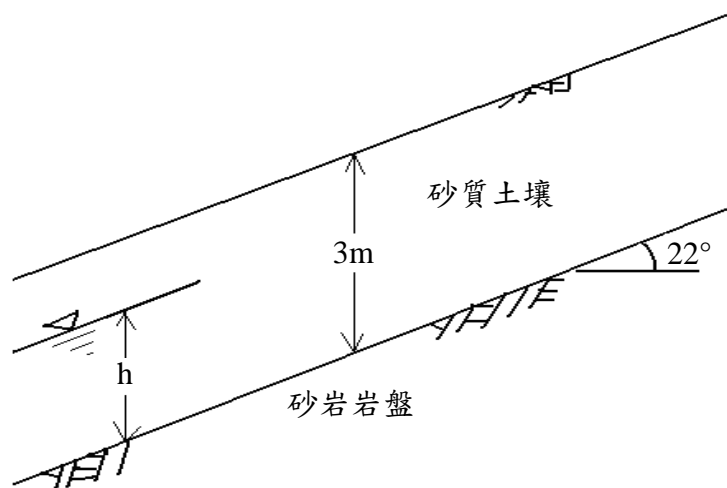


圖 2