

國立臺灣科技大學103學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班乙組

科目：土壤力學

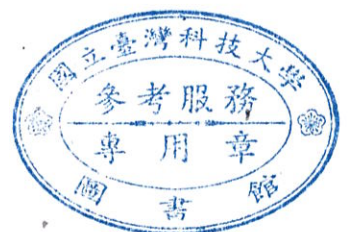
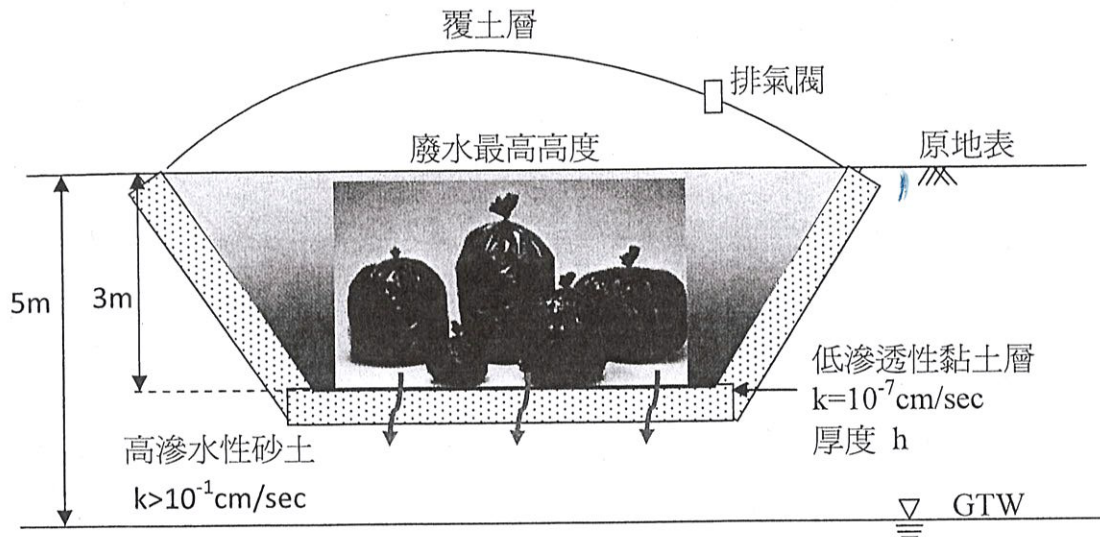
(總分為100分)

一、請依序回答下列土壤滲流之問題:(共 25%)

下圖為一垃圾掩埋場的示意圖，原地表向下開挖 3m 作為垃圾存放的空間。垃圾掩埋場其中之一的設計目標為不讓掩埋坑內的廢水，汙染乾淨的地下水，因此必須在掩埋坑的底部鋪設一層低滲透性的黏土層，其水力傳導係數為 $k=10^{-7}$ cm/sec。

- 土壤一維滲流常用達西定理(Darcy's Law)來描述，請寫出達西定理的公式，並以文字說明達西定理的物理意義為何。(7%)
- 請寫出三項影響土壤水力傳導係數的因子，其與水力傳導係數的關係為何(如正比或反比)，並簡單說明這些因子如何影響土壤的水力傳導係數。(8%)
- 假設掩埋坑內的廢水最高高度可蓄積到原地表高程，垃圾分解的廢氣可經由排氣閥排放，所以掩埋坑內氣壓可維持一大氣壓。請設計此黏土層的厚度，使得垃圾掩埋場 70 年的設計壽命內，廢水無法通過黏土層。(10%)

(說明: 此題可類比為成定水頭滲流試驗，土壤試體入水口高度頭為 3 m，土壤試體厚度為 h)



國立臺灣科技大學103學年度碩士班招生試題

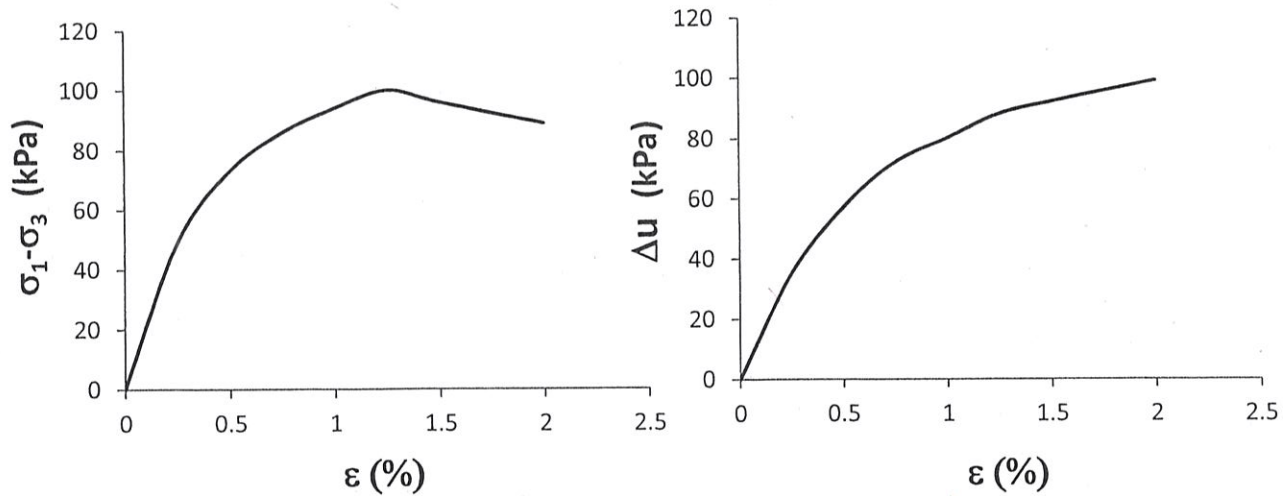
系所組別：營建工程系碩士班乙組

科目：土壤力學

(總分為100分)

二、請依序回答下列土壤應力路徑之問題: (共 25%)

- 請說明為何需要了解土壤的應力路徑(Stress path)，其在工程上的目的地為何？(7%)
- 請利用莫爾圖(Mohr diagram)說明應力路徑與莫爾圓(Mohr circle)的關係，寫出應力路徑 p' 與 q 的公式，並說明其物理意義為何。(8%)
- 下列為一砂土三軸 \overline{CU} 試驗在軸向壓縮(Axial Compression)下的結果，初始圍壓為 $\sigma_3 = 150$ kPa，簡略畫出其總應力與有效應力路徑，請在應力路徑圖上標出破壞包絡線(K_f Line)與孔隙水壓的位置。圖上需清楚標出座標軸名稱與單位。圖中 σ_1 與 σ_3 為最大與最小主應力， ε 為軸向應變， Δu 為孔隙水壓。(10%)



國立臺灣科技大學103學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班乙組

科目：土壤力學

(總分為100分)

三、土壤基本性質問題 (共 25%)

- (1)請說明粒徑分佈曲線上所求得之有效粒徑 D_{10} 之意義。(5%)
- (2)已知土樣之體積 $V = 9.25 \times 10^{-3} m^3$ ，重量 $W = 17.56 \times 10^{-2} kN$ 。含水量 $\omega = 13.5\%$ ，土粒比重 $G_s = 2.65$ 。求此土樣之乾單位重 $\gamma_d = ?$ 及孔隙比 $e = ?$ (10%)
- (3)有一土層其土壤分類結果為 SP-SM。請簡要描述此土層之工程特性並說明粒徑分佈特性及細料含量多寡。(10%)

四、有一工址，在地表施加一均勻分佈的應力增量 $\Delta\sigma = 100 kN/m^2$ ，地下水位在黏土層頂部，土層剖面如下圖所示。砂土層之乾單位重為 $\gamma_{dry} = 15 kN/m^3$ ；黏土層之飽和單位重為 $\gamma_{sat} = 18.5 kN/m^3$ ，孔隙比 $e = 0.82$ ，且知黏土層之預壓密應力 $\sigma'_c = 150 kN/m^2$ ，壓縮指數 $C_c = 0.32$ ，膨脹(再壓)指數 $C_s = 0.2C_c$ ，壓密係數 $C_v = 0.002 cm^2/sec$ 。(共 25%)

- (1)黏土層之主壓密沉陷， $S_c = ?$ (10%)
- (2)完成 90%主壓密沉陷所需時間， $t_{90} = ?$ (day) (5%)
- (3)Terzaghi 在推導壓密速率之偏微分方程式時曾做了幾個假設，其中一個重要假設使得土壤壓密問題可以視為單向度壓密問題。請舉出此假設並說明你認為此假設是否合理。(10%)

