

等 別：高等考試
類 科：大地工程技師
科 目：土壤力學（包括土壤動力學）
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。

(三)本試題之相關公式、物理常數、符號意義及設計參數未提及時，請自行合理推斷與假設。

一、(一)試以公式的方式說明相對密度的定義，並清楚地說明各符號的意義。（4 分）

(二)試證明相對密度可表示成 $D_r = \frac{\gamma_{d,\max}}{\gamma_d} \frac{\gamma_d - \gamma_{d,\min}}{\gamma_{d,\max} - \gamma_{d,\min}}$

其中 $\gamma_{d,\max}$ ：最大乾單位重， $\gamma_{d,\min}$ ：最小乾單位重， γ_d ：現地土壤乾單位重。
(8 分)

(三)將甲土壤烘乾，求得 $\gamma_{d,\max} = 17 \text{ kN/m}^3$ ， $\gamma_{d,\min} = 13 \text{ kN/m}^3$ ，若要將該土壤置入直徑 5 cm，高度 10 cm 的試體模中，並要求 $D_r = 70\%$ ，含水量 $w = 10\%$ 。試問此試體需多少甲土壤乾土重 W_s ？需加多少重量的水？（8 分）

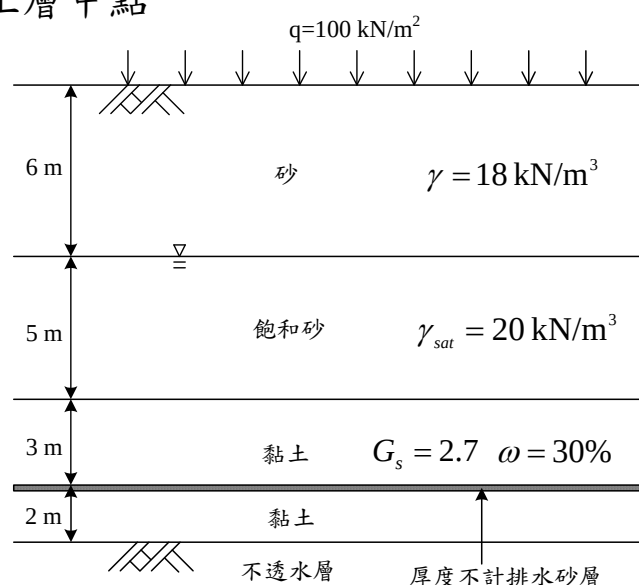
二、(一)試繪圖推導正常壓密黏土的壓密沉陷公式，其中 S_c ：壓密沉陷量， σ'_0 ：初始有效覆土應力， $\Delta\sigma'$ ：有效應力增量， C_c ：壓縮指數， H ：壓縮土層厚度， e_0 ：初始孔隙比。（5 分）

(二)下圖中之黏土夾有一厚度不計之排水砂層，由壓密試驗得知為正常壓密黏土，壓縮指數 $C_c = 0.35$ 。若地表有 100 kN/m^2 之荷重加載，試求其壓密沉陷量（請將黏土分兩層計算壓密沉陷量後再相加）？（8 分）

(三)根據壓密試驗得知在雙向排水下，2 cm 之黏土試體達 50% 壓密度時需要 20 min。請問下圖中 5 m 厚之黏土總壓密沉陷量達 40% 所需之時間（天）與兩層黏土之壓密度？（12 分）

註：1. $T_v = \frac{\pi}{4} U^2 \dots \dots U \leq 60\%$

2. 應力計算至各黏土層中點



(請接背面)

等 別：高等考試
類 科：大地工程技師
科 目：土壤力學（包括土壤動力學）

三、(一)試繪圖說明土壤三軸 UUU（不壓密不排水）試驗各步驟中的總應力、水壓力及有效應力的關係。（10 分）

(二)某飽和黏土進行三軸 UUU 試驗，得到其不排水剪力強度 $S_u = 75 \text{ kN/m}^2$ 。該黏土的有效剪力強度參數 $c' = 10 \text{ kN/m}^2$ 、 $\phi' = 30^\circ$ 。若該土壤破壞時的孔隙水壓參數 $A_f = 0.2$ ，試問試體取樣後，進行 UUU 試驗前的孔隙水壓 u_0 為多少？（10 分）

(三)該試體破壞時，破壞面與水平面的夾角？（5 分）

四、請以三個測站繪圖說明如何利用「簡易多站定位法」決定震央的位置？地震發生時間 T_0 如何求得。（15 分）

（註： T_0 ：地震發生時間， T_p ：P 波到達測站時間， T_s ：S 波到達測站時間， V_p ：P 波波速， V_s ：S 波波速）

五、在進行土壤液化評估時，請列式說明如何估算地震作用在土壤上的平均剪應力，並詳細說明公式中各符號與係數 0.65 的意義。（15 分）