

類 科：水利工程

科 目：土壤力學概要

考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

(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、試就土壤三相圖（固體顆粒、空氣、水）說明孔隙比（void ratio, e ）、孔隙率（porosity, n ）、 ρ_d （乾密度）、 S_r （飽和度）、 ρ_{sat} （飽和密度）、 ρ_w （水之密度）、 ρ_s （固體顆粒密度）、 ρ （土壤密度）以及 w （含水量），並推導下列關係式：

(一) $\rho_w S_r e = w \rho_s$ (5 分)

(二) $\rho = \frac{\rho_s + \rho_w S_r e}{1 + e}$ (5 分)

(三) 壓密度（率）= $\frac{\Delta e}{1 + e_0}$ (5 分)

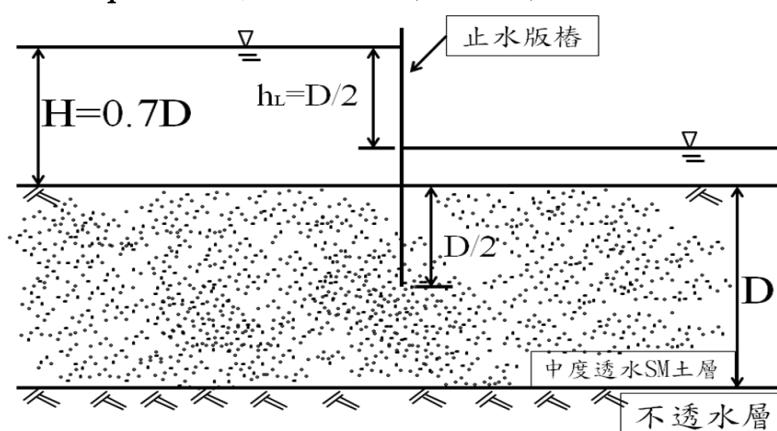
二、在進行黏土的液性限度試驗（Liquid Limit, LL）時，某組同學針對七組含水量試樣，得到的打擊數 N （blow number），依含水量低至高分別為 $N_{1\sim7}=60、48、31、19、12、7、4$ ，請說明七組對應的 w - N 結果。

(一)如何選用決定 LL 的流性曲線（Flow curve）？（10 分）

(二)並適度提出你對本試驗結果的建議。（15 分）

三、試說明夯實（Compaction）與壓密（Consolidation）的原理；並就所施加外力（或荷重）的方式，以及土粒顆粒趨於緊密，孔隙減少的機理比較說明。（20 分）

四、試就下圖，依原圖比例繪製滲流通過土層的流網（Flow Net），說明流網繪製要點，以符合二維 Laplace's Eq. 的圖解條件。（15 分）



五、於正常壓密的均勻砂土層 10 m 深度取樣，進行三軸 CD 試驗。已知水位在地表（GS），水之密度 $\rho_w = 1 \text{ Mg/m}^3$ ，該土層飽和密度 $\rho_{sat} = 2.0 \text{ Mg/m}^3$ ，三軸試驗結果 $\phi' = 30^\circ$ 。

(一)依此條件請計算繪求靜止側向圍束的有效覆土莫耳圓。（10 分）

(二)並以側向減壓（如地下室深開挖）施工的過程，試繪求主動側向土壓力破壞的莫耳圓與其值（ σ'_a ）。（15 分）