一、某種之統一土壤分類為「SP-SC」，請說明此土壤之屬性、粒徑分布情形、動力強度及壓縮性等工程特性。（20%）

二、有一土壤滲流問題如圖一所示。

![圖一](http://lib.ntust.edu.tw/tpaper/str86.htm)

物理性質
- 結構砂土（Silty Sand）
- 透水模數 $K = 1.0 \times 10^{-6}$ m/sec
- 鞏固單位重 $\gamma_s = 19.81$ kN/m$^3$
- 水位深度

請將圖一重新描繪於答案卷上並以流動層（Flow Net）的方法求
(a) 繪出流動層並計算單位板樁長度之流動率（Flow Rate），
   $q = ?$ (m$^3$/sec/m) (10%)
(b) 點 a 水之有效壓力，$\sigma_a' = ?$ (kPa) 及排水（Boiling）之可能性為何？ (10%)（提示：$\sigma_s = 9.81$ kPa）
(c) 板樁下沉面 a, b 兩點間之水力坡降（Hydraulic Gradient）
   $\chi_{ab} = ?$ (5%)
(d) 試根據土壤滲流原理回答此小題，不須做量化之計算！
   若板樁嵌入砂土之長度由圖一所示之 5 公尺增加為 10 公尺，
   則 $\chi_{ab}$ 之變化為何？（增加、降低或沒有改變）原因
   何在？ (10%)
何在？（10%）
三. 有關固結沉陷問題

(a) 有一正常壓密粘土層，厚度 \( H = 10 \text{ m} \)

压密前 有效剛力 \( P_0 = 68 \text{kPa} \), 孔隙比 \( e_0 = 1.2 \)

压密後 有效剛力 \( P_1 = 136 \text{kPa} \), 孔隙比 \( e_1 = 1.0 \)

孔隙比指數 \( C_v \) 值之大小

試求此粘土層之平均壓密度（Degree of Consolidation）為 60% 時之

沉陷量 \( S_{60} = ? \text{ (cm)} \) \( (10\%) \)

(b) 假設此粘土層為雙向排水時（上、下皆為砂層）達到 60%平均

壓密度所需之時間為 2 年。當粘土層僅能單向排水（例如上

面為砂層，下面為粘層）時要達到相同的压密度所需的時間

為何？ \( (10\%) \)

四. (a) 有一正常壓密之粘土試樣進行三軸不排水（CU）試驗，結果如下：

\begin{align*}
\text{壓密勢} & = 2.5 \text{kPa} \left( \text{cm}^2 \right), \text{破壞性之軸向壓力} \quad \sigma' = 20 \text{kPa} \left( \text{cm}^2 \right), \\
\text{孔隙水壓} U_{ws} & = 1.5 \text{kPa} \left( \text{cm}^2 \right)
\end{align*}

試求此土樣破壞性之最大主壓力 \( \sigma' = ? \text{(kPa)} \) 及其有效壓力

\( (15\%) \)

(b) 「因為正常壓密粘土之某土-角 (Mohr-Coulomb) 剪切強度參數

\( C = 0 \)，所以正常壓密粘土是沒有凝結力之土壤。」

請評論以上之陳述。 \( (10\%) \)