

110年公務、關務人員升官等考試、110年交通
事業公路、港務人員升資考試試題

等 級：薦任

類科(別)：土木工程

科 目：土壤力學（包括基礎工程）

考試時間：2 小時

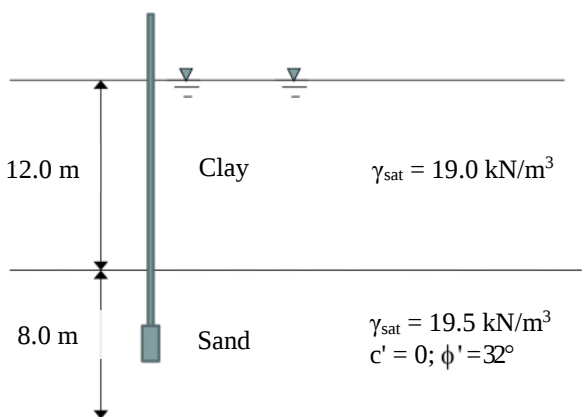
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

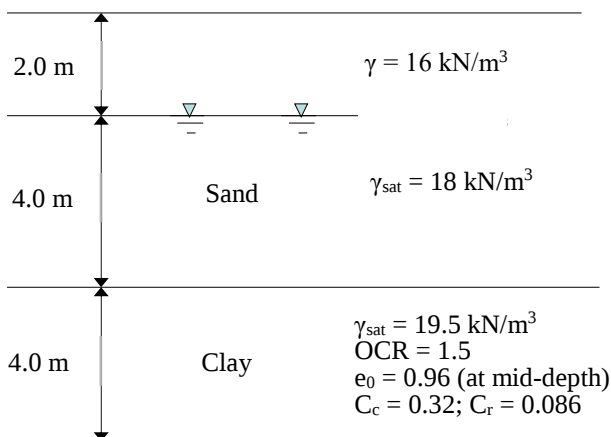
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、如下圖的地層狀況，為一層 12 公尺厚的黏土層，覆蓋在一層 8 公尺厚之砂土層上方，砂土層是受壓含水層，於現地砂土層中段深度裝設水壓計，於穩定後量測到的水壓力為 196.2 kN/m^2 ，請繪製此地層之總應力、孔隙水壓及有效應力隨深度變化，並計算此地層表面、地層變化處及底部等處的數值。(15 分) 若於此地層因構築建物需進行地下室開挖，請問當開挖深度為 4 公尺時，黏土層之抗隆起安全係數為何？是否符合安全之規範？(10 分)



- 二、如下圖之地層，為 6 公尺厚之砂土層，其下有一 4 公尺厚之黏土層，地下水位位於地表面下 2 公尺。經由黏土層深度中點位置取出之不擾動土樣進行壓密試驗後，得知此黏土層為輕度過壓密，所得的相關參數如圖所示。若因工程需求，在此基地需回填 3 公尺厚的砂層，回填砂土單位重為 20 kN/m^3 ，另需長期降水使地下水位再下降 4 公尺，請問經過這些工程的措施後，黏土層的主要壓密沉陷量為何？(25 分)



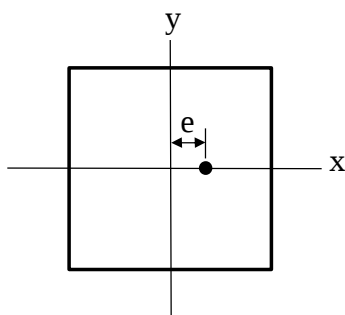
三、某一低樓層建物採用獨立基腳，基地地層屬粉質細砂，其乾單位重 $\gamma_d = 17.0 \text{ kN/m}^3$ 、飽和單位重 $\gamma_{\text{sat}} = 19.5 \text{ kN/m}^3$ ，有效應力摩擦角為 30° ，地下水位位於地表面下 2 公尺。設計 $2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ 之基腳，基礎底面位於地表下 1.5 公尺，基礎中心位置承受 500 kN 的垂直載重及 x 方向（如下圖所示意）75 kN-m 的彎矩之作用，請檢算此設計是否符合 $\text{FS} = 3$ 之安全要求？（25 分）

[註：計算時相關參數以下列公式進行估算：

$$N_q = \tan^2(45 + \phi' / 2) e^{\pi \tan \phi'} ; N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi'$$

$$F_{qs} = 1 + (B / L) \tan \phi' ; F_{\gamma s} = 1 - 0.4 (B / L)$$

$$F_{qd} = 1 + 2 \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2 (D_f / B) ; F_{\gamma d} = 1.0]$$



四、如下圖，在砂質地層中進行支撐開挖，開挖深度為 8 公尺，設計的擋土壁貫入深度為 10 公尺，最下階支撐距開挖底面距離為 3 公尺，在土側的地下水位在地表面下 1 公尺，而在開挖側之地下水位在開挖面之位置。若擋土壁之容許彎矩值可忽略，請計算此支撐開挖之抗內擠破壞的安全係數為何？是否符合安全之規範？（25 分）

