

109年專門職業及技術人員高等考試建築師、32類科技師  
(含第二次食品技師)、大地工程技師考試分階段考試  
(第二階段考試)暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試、  
109年第二次專門職業及技術人員特種考試驗光人員考試試題

等 別：高等考試  
類 科：結構工程技師  
科 目：土壤力學與基礎設計  
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

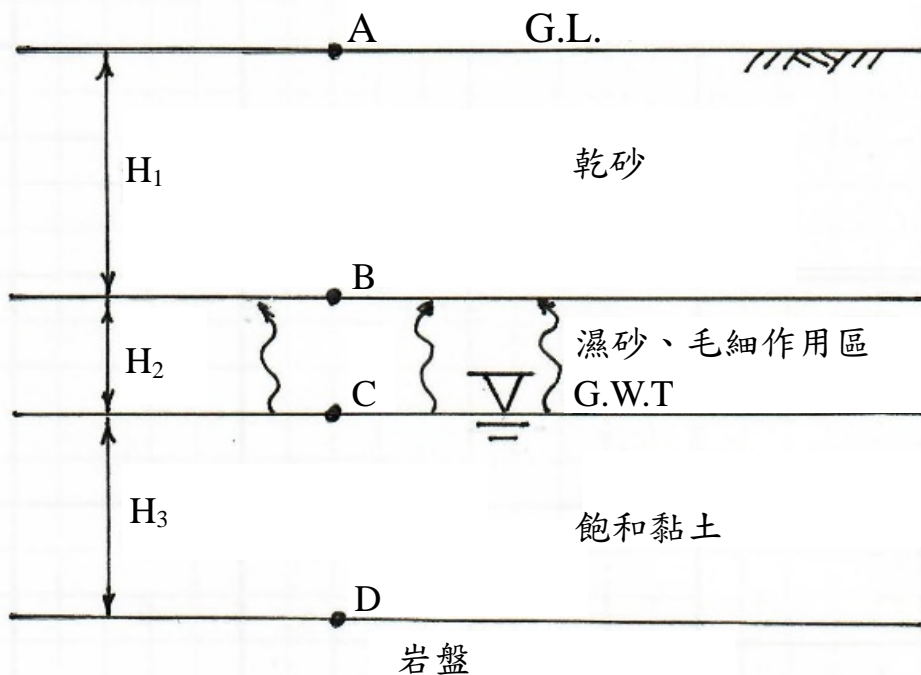
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

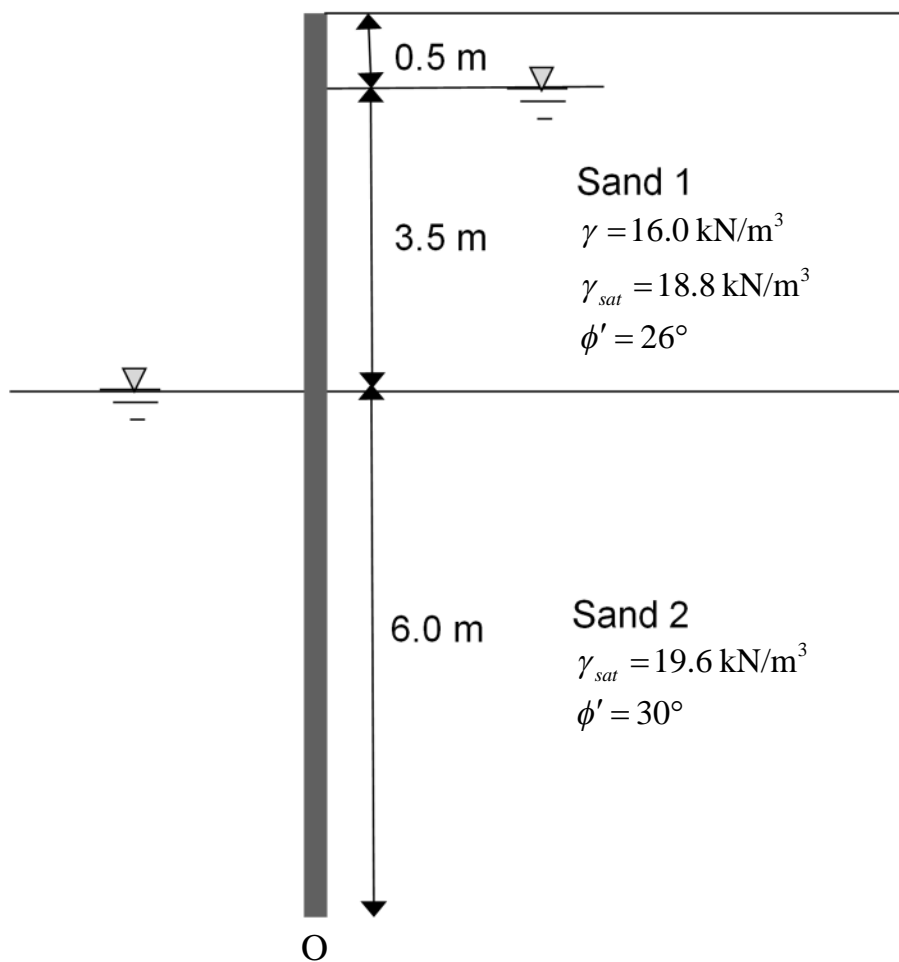
一、某工址之土層剖面如下圖所示。已知頂層厚度  $H_1 = 2.1$  m (乾砂)，比重  $G_s = 2.65$ ，孔隙比  $e = 0.5$ 。第二層厚度  $H_2 = 0.9$  m (濕砂、毛細作用區)，比重  $G_s = 2.65$ ，孔隙比  $e = 0.5$ ，飽和度  $S = 50\%$ 。第三層厚度  $H_3 = 1.9$  m (飽和黏土)，比重  $G_s = 2.71$ ，含水量  $w = 42\%$ 。(25分)

(一)試計算 A、B、C、D 點之垂直總應力  $\sigma$ 、水壓力  $u$  及垂直有效應力  $\sigma'$ 。

(二)請繪出垂直總應力、水壓力  $u$ 、及垂直有效應力隨深度之分布。



- 二、某共同管溝工程採用明挖覆蓋工法，基地地層主要層為砂土，如下圖所示。開挖深度為 4 m，設計長度 10 m 之懸臂式版樁作為開挖之擋土設施。請繪製作用於版樁兩側之土壓力隨深度變化圖及淨水壓力隨深度變化圖，並在相關深度標示數值？請以簡化法(以土壓力對 O 點之力矩值)估算此擋土壁之破壞安全係數？請估算此開挖擋土設施之抗砂湧安全係數，並請依據「建築物基礎構造設計規範」之規定說明此項安全係數是否符合規範需求？(25 分)



- 三、茲欲了解某工址現地土壤之緊密程度，故以取樣器取得 500 ml 之砂土，其重量為 900 克，而此砂土於烘乾後之重量為 850 克。若將此砂土置於夯實模內，其在最緊密狀態時之體積為 440 ml，而在最疏鬆狀態時之體積為 640 ml，若現地砂土之飽和度為 27%，請求得此砂土之相對密度。(25 分)
- 四、一面牆將建構在一狹長的淺基礎上（基礎長遠大於 10 倍基礎寬），此基礎寬度為 1.25 公尺，厚度為 0.5 公尺厚且其底部置於地表下 0.5 公尺處。現地之土壤為粉土質黏土，其無圍壓縮強度為 100 kPa，此土壤之單位重為 18.8 kN/m<sup>3</sup>，地下水位在地表處。請以計算說明該基礎能否安全地承載 120 kN/m 之荷重？(25 分)