

110年專門職業及技術人員高等考試建築師、
24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)、公共衛生師
考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：應用地質技師
科 目：大地工程學(包括土壤力學與岩石力學)
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

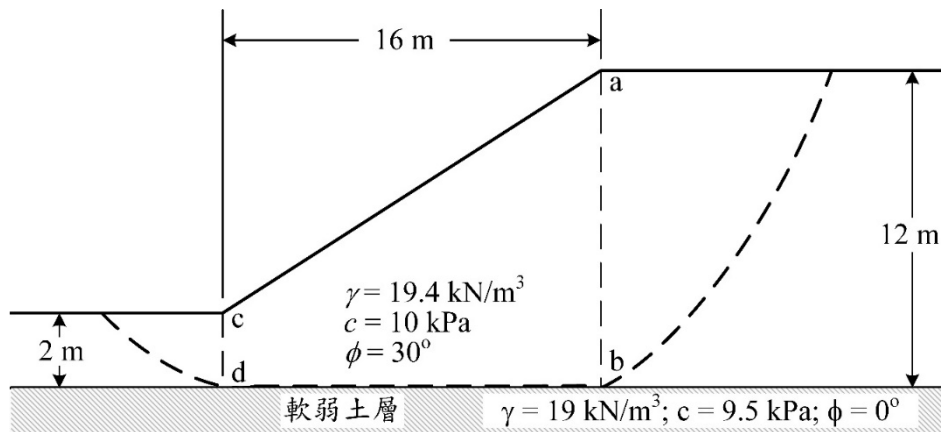
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

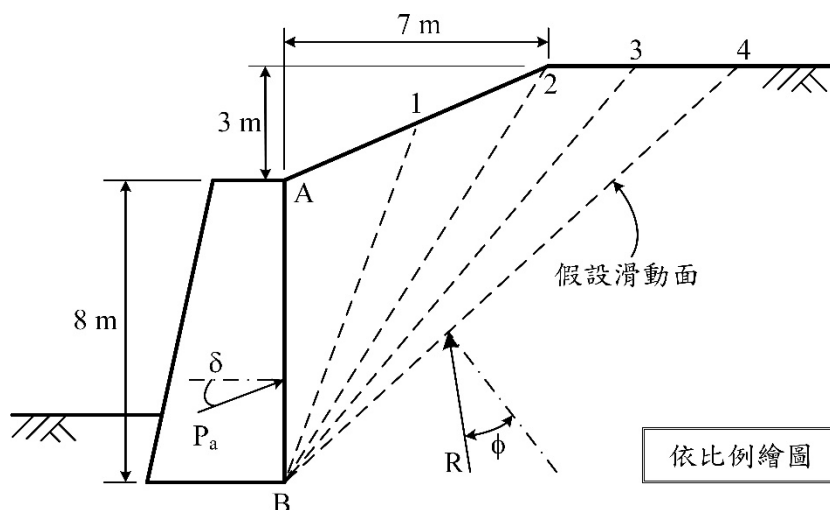
(四)以下各題，計算條件若有不足，請自行作合理假設。

一、何謂液化(Liquefaction)、初始液化(Initial liquefaction)以及反覆流動性(Cyclic mobility)?試比較說明之。請說明土壤液化發生之必要條件有那些?(20分)

二、某路塹設計斷面如下圖所示，由於下層為軟弱土質，恐將引起斜坡沿接觸面發生滑動破壞。試使用貝爾方程式(Bell's equation)計算垂直面上的主動與被動壓力，並估算該斷面對抵抗滑動之安全係數。(20分)



- 三、某擋土牆高 8 m，背填乾砂剖面如下圖所示。已知背填乾砂之單位重為 $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$ 、內摩擦角 $\phi = 30^\circ$ 、牆背與乾砂之間摩擦角 $\delta = 20^\circ$ 。設 B1、B2、B3 以及 B4 為假設滑動面，請以 Culmann 圖解法求每單位寬度擋土牆所受之主動土壓力 P_a 。(20 分)



- 四、請就「振動機器基礎」動力分析必要之土壤動力參數（剪切模數 G 與阻尼比 D ）的測定與推求方法，作一詳述，並比較上述各測量數據之差異。(15 分)

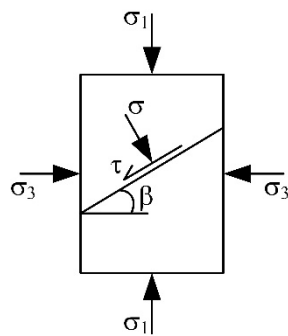
五、岩體中有一個與最大主平面的外法線成 β 角的節理，如下圖（a）所示。設節理面上的強度性質符合莫爾-庫倫破壞準則（Mohr-Coulomb criterion）， c 和 ϕ 分別為節理上的凝聚力與內摩擦角。

(一)試推導該岩體之軸差應力 $(\sigma_1 - \sigma_3)$ 。(8分)

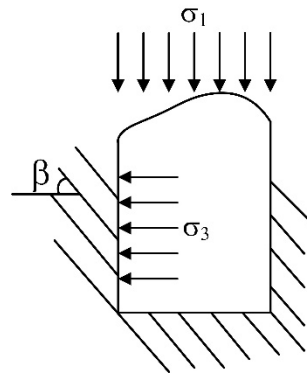
(二)岩體中的節理往往呈現凝聚力 $c=0$ 之現象，這時節理面的抗剪強度只靠摩擦力來維持，試證明此時之 σ_1/σ_3 之比值為：(12分)

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_3} = \frac{\tan \beta}{\tan(\beta - \phi)}$$

(三)如下圖（b）所示，一條隧道沿著傾斜岩層的走向開挖，層面節理傾角為 $\beta = 50^\circ$ ，向洞裡傾斜，上覆岩層之垂直應力為 $\sigma_1 = 2.0 \text{ MPa}$ ，節理面的內摩擦角 $\phi = 40^\circ$ 、凝聚力 $c = 0 \text{ MPa}$ ，洞內乾燥，無水壓。試求因垂直應力引起作用於洞壁上的水平推力。(5分)



(a)



(b)