

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：水利工程技師

科 目：大地工程學(包括土壤力學、基礎工程與工程地質)

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。

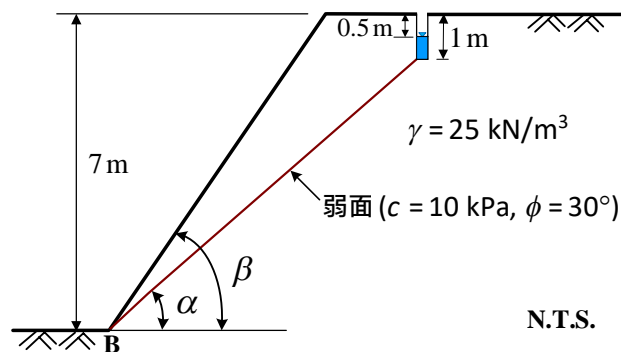
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、有一低窪社區欲利用砂土材料，進行場址之回填加高工程。已知土方係來自某借土區，該區土壤材料經室內物理性質試驗，求得比重 $G_s = 2.65$ 、濕土單位重 $\gamma_m = 19.1 \text{ kN/m}^3$ 、含水量 $w = 8\%$ ；另外，最大乾密度 $\gamma_{d,\max} = 18.9 \text{ kN/m}^3$ ，最小乾密度 $\gamma_{d,\min} = 12.5 \text{ kN/m}^3$ 。

(一)若現場施工驗收之規範要求相對夯實度 RC (relative compaction) 要達到 95%，請問此時該夯實土壤之乾密度 γ_d 及相對密度 D_r (relative density) 分別為多少？(10分)

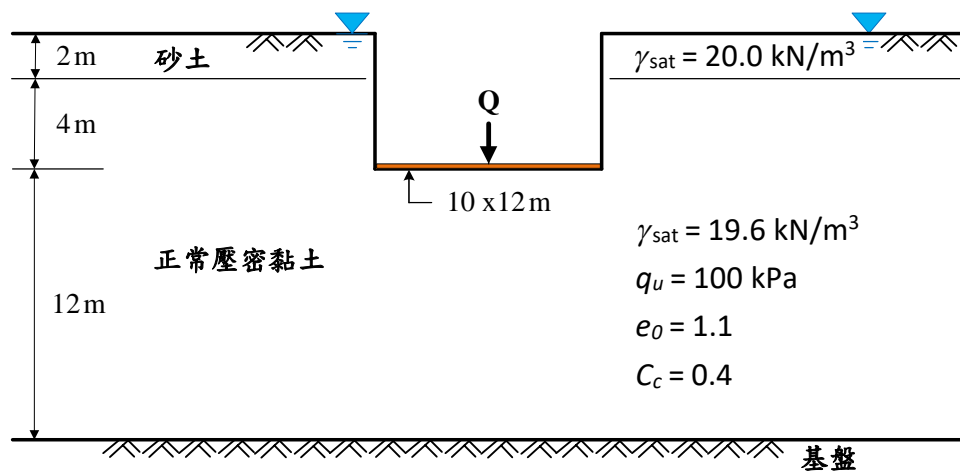
(二)若此填築工程所須之填方量為 $60,000 \text{ m}^3$ ，在相對夯實度 $RC = 95\%$ 的要求下，請問須自借土區挖取多少體積之土壤至工址使用？(10分)

二、山區有一很長之岩石邊坡，高 7 m，坡面之傾角 $\beta = 60^\circ$ ，其內部存在一弱面，傾角 $\alpha = 45^\circ$ ；坡頂有深 1 m 之張力裂縫，積水高度 0.5 m，且水沿裂縫滲入弱面中而由坡趾 B 點處滲出，如下圖所示。已知岩坡之單位重 $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$ ，而弱面與張力裂縫之走向平行，且由弱面試樣之直剪試驗求得其凝聚力 $c = 10 \text{ kPa}$ 、摩擦角 $\phi = 30^\circ$ ，試求此岩石邊坡沿弱面滑動之安全係數為何？(20分)



三、有一場址地下水位在地表面，經鑽探及試驗得知地表下 18 m 處為基盤；近地表 2 m 為飽和單位重 $\gamma_{\text{sat}} = 20.0 \text{ kN/m}^3$ 之砂土層，其下為 16 m 厚之正常壓密黏土層，飽和單位重 $\gamma_{\text{sat}} = 19.6 \text{ kN/m}^3$ 、單壓強度 $q_u = 100 \text{ kPa}$ 、初始孔隙比 $e_0 = 1.1$ 、壓縮指數 $C_c = 0.4$ 。現欲蓋一棟樓房，地下開挖 6 m，採用長 12 m、寬 10 m 之筏式基礎，筏基所承受之總重量 $Q = 25 \text{ MN}$ ，如下圖所示。

- (一)若依 Skempton 承載力理論，請問筏基承載力之安全係數為何？(10 分)
(二)若樓房荷重之壓力採垂直 (V)：水平 (H) = 2：1 之方式，從筏基往下方土層傳布，請問此筏基之壓密沉陷量為何？(10 分)



四、從 1964 年日本 Niigata 地震及美國 Alaska 地震產生嚴重土壤液化震害以來，土壤液化現象對建物、維生管線、土工結構設施……等之影響，廣泛引起世界上各個受地震威脅國家之重視與研究。

- (一)請問目前政府所公告之土壤液化潛勢區劃分為那幾大類？分類的依據為何？針對各不同分類，工程設計上應如何因應？(10 分)
(二)請說明進行土壤液化潛勢評估時，依據「建築物耐震設計規範及解說」，針對設計地震情境時，地表水平加速度如何決定？其中，用於決定工址地盤放大係數之地盤分類，如何劃分？共有那幾類地盤？(10 分)

五、地質法第 5 條規定：「中央主管機關應將具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，公告為地質敏感區。」請問：

- (一)為保育及防災目的，目前地質敏感區劃分為那幾大類？(10 分)
(二)土地開發行為基地有全部或一部位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，進行那些工作？據以將其成果併入土地開發行為必須送審的文件中，例如水土保持計畫或建築執照申請文件之中，一併審查。(10 分)