

112年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25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。

一、(一)說明室內直接剪力試驗。(6分)

(二)進行直接剪力試驗時量測的控制方式。(6分)

(三)列出適合室內直接剪力試驗的大地材料。(6分)

(四)室內直接剪力試驗的優缺點。(7分)

二、已知過壓密低中塑性黏土之孔隙比(void ratio)與對數有效壓力(effective pressure)關係圖如圖所示，曲線1為未擾動(virgin)壓密曲線，曲線2為試驗室(laboratory)壓密曲線，曲線3為試驗室回脹(rebound)壓密曲線。若該黏土之現地孔隙比(e_0)為0.8，求：(每小題5分，共25分)

(一)預壓密(preconsolidation)有效壓力(σ'_c)。

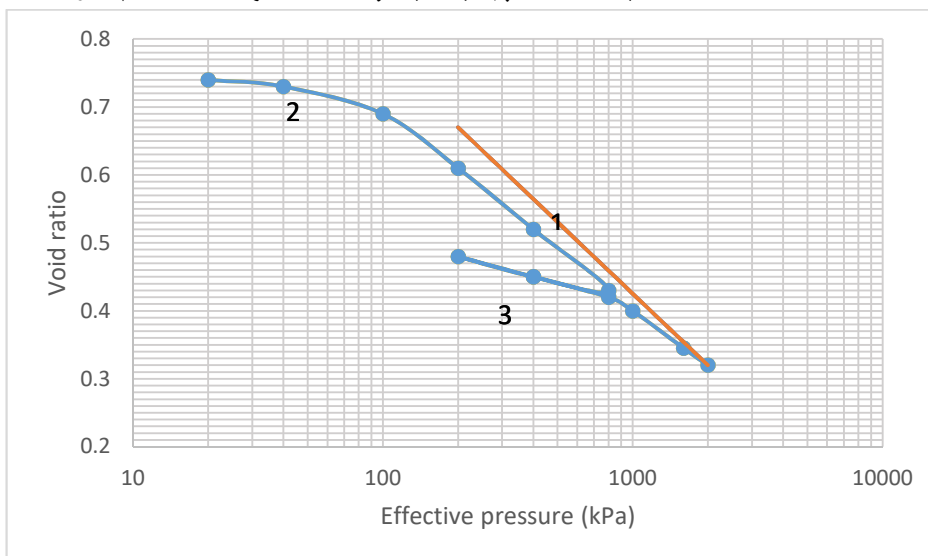
(二)壓縮指數(C_c , compression index)。

(三)膨脹指數(C_s , swell index)。

(四)求現地有效覆蓋壓力(σ'_o)。

(五)若在該黏土層表面施加有效應力增量($\Delta\sigma'$)=180 kPa，求該黏土層每單位公尺(m)之沉陷量。

敘述所用公式，若需作圖請說明作法。



三、對多孔隙岩石試體進行不排水三軸試驗程序如下，先將整個試體承受相同圍壓，再對試體施加軸差壓力直到破壞，得三組破壞之尖峰壓力如下：

試驗	圍壓 (σ_3)	軸差壓力 ($\Delta\sigma=\sigma_1-\sigma_3$)	孔隙水壓 (p_w)
I	5 MPa	7.5 MPa	5 MPa
II	20 MPa	30 MPa	5 MPa
III	40 MPa	60 MPa	5 MPa

由以上數據求 Mohr-Coulomb 破壞準則之：(每小題 5 分，共 25 分)

(一)單軸抗壓強度 (q_u)。

(二)摩擦角 (ϕ)。

(三)凝聚力 (c)。

(四)孔隙水壓為 0 時，同時增加圍壓 (σ_3) 與軸向壓力 (σ_1)，求永遠無法達成 Mohr-Coulomb 破壞 σ_1/σ_3 之值。

(五)若對此岩石在 $\sigma_3=10$ MPa， $\sigma_1=15$ MPa， $p_w=0$ MPa 時開始增加孔隙水壓，求導致 Mohr-Coulomb 破壞之孔隙水壓。

四、平面應變情形下一柏松比為 ν 之彈性半平面在原點受向下垂直集中力 P 作用，一點圓柱座標 (r, θ, z) 之應力分量為 (取壓為正)：

$$\sigma_{rr} = \frac{2P \cos \theta}{\pi r}, \quad \sigma_{\theta\theta} = \sigma_{r\theta} = 0, \quad -\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}。$$

(一)求以卡氏座標表示點 (x, y, z) 之三維度應力分量 (應力張量)。(7 分)

若 $P=10\pi$ (MPa)， $\nu=0.1$ ，

(二)求點 $(x, y, z) = (1, 1, 0)$ 之主應力大小及方向。(7 分)

(三)求點 $(x, y, z) = (1, 1, 0)$ 之最大剪應力大小。(4 分)

(四)繪點 $(x, y, z) = (1, 1, 0)$ 上之所有 Mohr 圓。(7 分)

