

101年專門職業及技術人員高等考試建築師、技師、第2次
食品技師考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：00440 全一張
(正面)

等 別：高等考試

類 科：大地工程技師

科 目：岩石力學與隧道工程

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)本試題之相關公式、物理常數、符號意義未提及或條件不足時，請自行合理推斷與假設。

一、一般岩盤工程常假設 CHILETI (Continuous, Homogeneous, Isotropic, Linearly Elastic, Time Independent) 或 DIANETD (Discontinuous, Inhomogeneous, Anisotropic, Not Elastic, Time Dependent) 兩種模式進行分析，請解釋 CHILETI 各英文縮寫所代表意義。(10分)

二、請推證體積應變為三個軸應變之和 ($\epsilon_v = \epsilon_x + \epsilon_y + \epsilon_z$)，並說明推導過程做了那些假設？(10分)

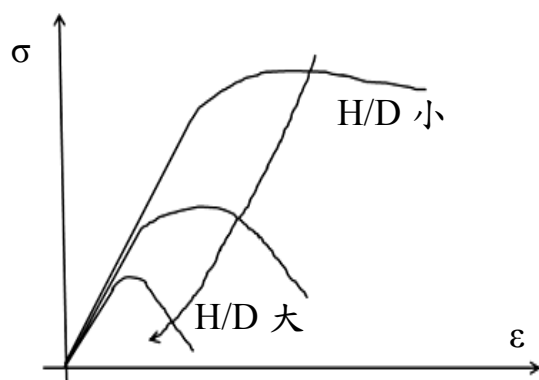
三、對具有與最大主應力作用平面成 β_w 傾斜之不連續面圓柱試體進行三軸壓縮試驗，請：
(一)推導其軸差強度 $(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ 與不連續弱面強度參數(c_w, ϕ_w)、傾斜角(β_w)的關係式，即 $(\sigma_1 - \sigma_3)_f = F(\sigma_3, c_w, \phi_w, \beta_w)$ 。(10分)
(二)據推導結果繪圖並說明岩體強度 $(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ 及傾斜角(β_w)之關係。(10分)

四、請說明：

(一)岩石力學與土壤力學之主要差異？(10分)

(二)水對岩盤隧道工程之主要影響？(10分)

五、岩石強度會受試體尺寸以及環境因子等影響，例如圖一即試體尺寸對單軸壓縮應力—應變影響示意圖，請仿此圖繪製圍壓、加壓速率、含水量以及溫度對岩石應力—應變之影響關係圖。(20分)



圖一

(請接背面)

等 別：高等考試

類 科：大地工程技師

科 目：岩石力學與隧道工程

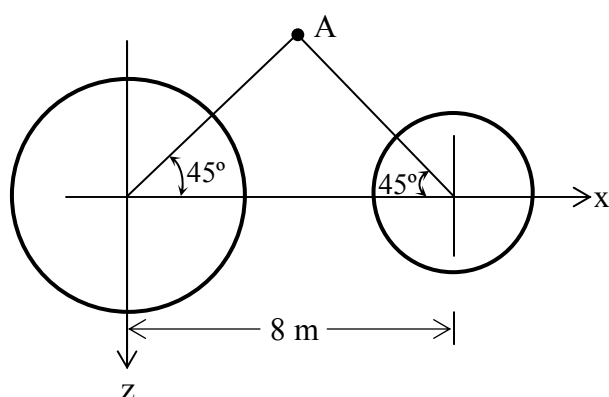
六、圖二為兩相互平行隧道，大隧道半徑 3 m，小隧道半徑 2 m，假設本區岩盤開挖前
現地應力為均向，即 $P_x = P_y = P_z = P = 10 \text{ MPa}$ ，請利用Kirsch解計算開挖完成後A點
的應力，即 σ_x ， σ_z ， τ_{xz} 。(20 分)

Kirsch Solution：

$$\sigma_r = \frac{1}{2} \sigma_v \left[(1+k) \left(1 - \frac{a^2}{r^2} \right) + (1-k) \left(1 - 4 \frac{a^2}{r^2} + 3 \frac{a^4}{r^4} \right) \cos 2\theta \right]$$

$$\sigma_\theta = \frac{1}{2} \sigma_v \left[(1+k) \left(1 + \frac{a^2}{r^2} \right) - (1-k) \left(1 + 3 \frac{a^4}{r^4} \right) \cos 2\theta \right]$$

註：a 為隧道半徑； $k = \sigma_h / \sigma_v$ 。



圖二