

113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、記帳士考試試題

等 別：高等考試

類 科：大地工程技師(二)

科 目：岩石力學與隧道工程及山坡地工程（含水土保持工程）

考試時間：4 小時

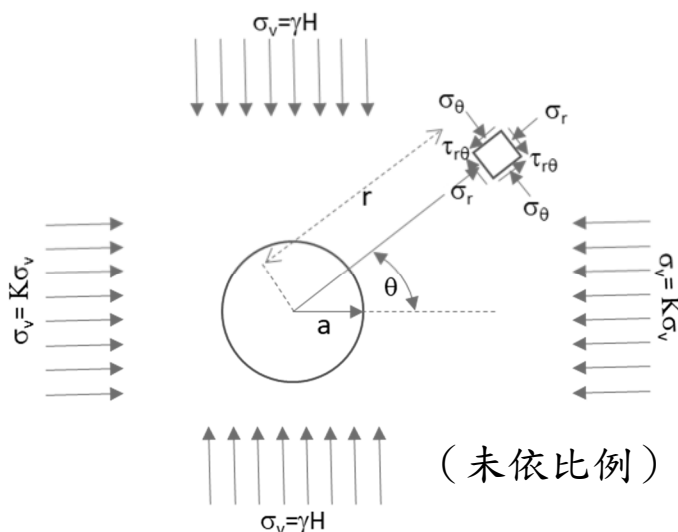
座號：_____

※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)若為坑道內施作現地應力量測方法，詳述應注意之事項。(5 分)
(二)針對現地應力量測方法之水力破裂法 (hydraulic fracturing method)，詳述其方法之施測假設條件與限制。(15 分)
- 二、請定義軟岩，詳述軟岩之特性與工程性質，並舉例臺灣具代表性之地層。(20 分)
- 三、根據 Bieniawski 提出之岩體評分法 (Rock Mass Rating, RMR)，
(一)請詳述其評分標準以及在臺灣建議之使用前提，並提出相關應用限制。(10 分)
(二)針對 RMR 於非連續面位態 (Discontinuity Orientation) 考量，請詳述其對於工程之折減方式與相關限制。(10 分)
- 四、針對圓形隧道之圍岩應力分布如下圖，在距離 r =隧道半徑 a ，角度 $\theta=0$ 度且側向壓力係數 $K=1$ 時，請推導逕向應力 σ_r 與切向應力 σ_θ ，並繪製對於不同 r/a 之分布圖，估計兩隧道間無集中應力之相對距離。(20 分)
($\tau_{r\theta}$ = 剪應力， γ = 單位重， H = 隧道深度)



$$\sigma_r = \frac{\sigma_h + \sigma_v}{2} \left(1 - \frac{a^2}{r^2} \right) + \frac{\sigma_h - \sigma_v}{2} \left(1 - 4 \frac{a^2}{r^2} + 3 \frac{a^4}{r^4} \right) \cos 2\theta$$
$$\sigma_\theta = \frac{\sigma_h + \sigma_v}{2} \left(1 + \frac{a^2}{r^2} \right) - \frac{\sigma_h - \sigma_v}{2} \left(1 + 3 \frac{a^4}{r^4} \right) \cos 2\theta$$
$$\tau_{r\theta} = -\frac{\sigma_h - \sigma_v}{2} \left(1 + 2 \frac{a^2}{r^2} - 3 \frac{a^4}{r^4} \right) \sin 2\theta$$

- 五、以貓空纜車 T16 塔柱邊坡為例，請詳述規劃邊坡監測之監測元件設置基本原則，以及監測元件需考量之相關硬體條件。(20 分)