

等 別：四等考試  
類 科：機械工程  
科 目：機械設計概要  
考試時間：1 小時 30 分

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、降伏強度為 160 MPa 的金屬材料受到以下應力狀態，試分別以最大剪應力及畸變能理論計算其安全係數；請詳列計算過程，並說明何理論較為保守。應力狀態： $\sigma_x = 100 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_y = 20 \text{ MPa}$ ,  $\tau_{xy} = 30 \text{ MPa}$ 。(25 分)
- 二、若一滾珠軸承在 30 kN 的徑向負載下額定壽命為一千萬轉，可靠度 90%；若需在一 40 kN 的徑向負載下以 30 rpm 使用且有 95% 可靠度，請問在此條件下軸承預計可使用多少小時？此類滾珠軸承之 Weibull 參數為： $x_0 = 0.02$ ,  $(\theta - x_0) = 4.439$ ,  $b = 1.483$ 。(25 分)
- 三、請說明設計千斤頂若以一螺桿為主要受力元件時，所需之設計與力學考量。(25 分)
- 四、一鋼質桿件承受往復負載，最大之拉伸應力 400 MPa，最大壓應力 140 MPa。此鋼材的拉伸強度為 550 MPa，降伏強度為 460 MPa，已修正之疲勞極限為 275 MPa，1000 轉時的疲勞強度因子為 0.9。試分別計算此桿件靜態及變動負載下的安全係數及壽命，需明確說明所使用之破壞理論。(25 分)