

114年公務人員高等考試一級暨二級考試試題

等 別：高考二級
類 科：機械工程
科 目：機械設計學
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)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、一機械元件，以鋼材製作，此材料的拉伸強度為 540 MPa、降伏強度為 450 MPa。此元件於使用時受到最大靜態負荷所產生的應力狀態為 $\sigma_x = 30$ MPa, $\sigma_y = 190$ MPa, $\tau_{xy} = -60$ MPa，試以最大剪應力（Maximum Shear stress criteria）與畸變能準則（Von Mises stress criteria）分別求出其安全係數，請詳列計算過程並說明何準則較為保守。（25 分）
- 二、工程師欲選用可在 1500 rpm 下轉動，能承受 2 kN 徑向負載且壽命至少可達 6000 小時之滾珠軸承。若有一廠商型錄所列軸承規格均以 100 萬轉為基準，請問這位工程師應該選擇該型錄上最小基本額定負載為何的軸承以符合其需求？請詳列計算過程。（25 分）
- 三、請繪出並說明滾珠軸承之主要結構與功能，以及其與滾子軸承在應用與乘載負荷特性上之差異。（25 分）
- 四、一鋼製元件承受 -140~420 MPa 之往復負載，此元件之材料參數如下。請分別以 Modified Goodman Criterion 以及 Gerber Criterion 求出此元件可承受負載之最多往復次數，以及靜態負載安全係數。請詳列計算過程與假設。材料參數：拉伸強度為 560 MPa；降伏強度為 455 MPa；1000 次疲勞強度分數（Failure Strength Fraction）為 0.9。（25 分）