

114年特種考試地方政府公務人員及
離島地區公務人員考試試題

考試別：地方政府公務人員考試

等別：三等考試

類科：機械工程

科目：機械設計

考試時間：2小時

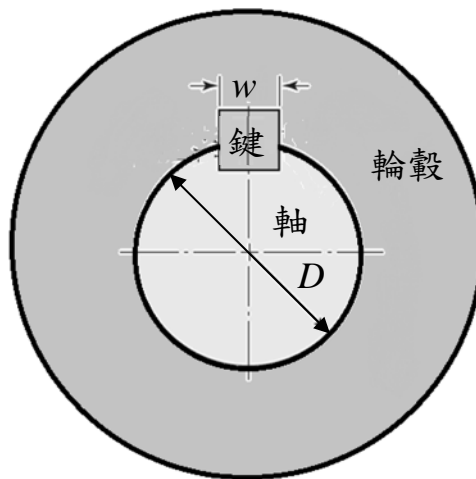
座號：_____

※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。

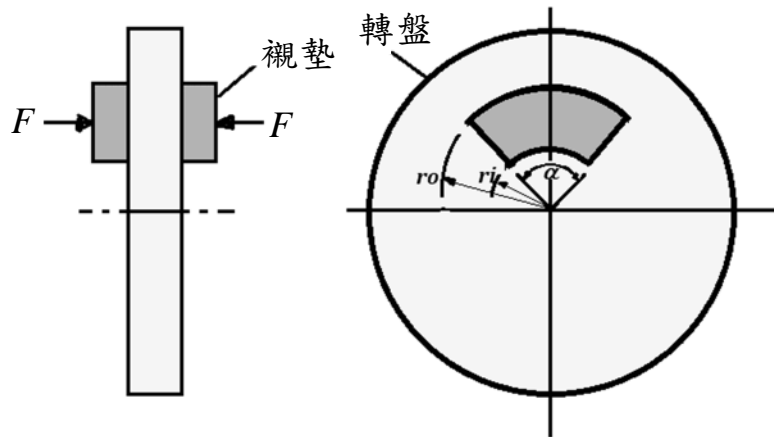
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、一輪轂藉方形鍵固定安裝於傳動軸上，已知該傳動軸在操作轉速 600 rpm 下傳送 30 kW 的功率，假設軸的降伏強度 $S_y = 560$ MPa，安全係數取 2.5，試根據最大剪應力失效理論求該軸不會降伏失效的最小直徑 D （無條件進位取整數 mm）。假設方形鍵的寬度 $w = D/4$ ，剪力降伏強度 $S_{sy} = 250$ MPa，安全係數亦取 2.5，試依據最大剪應力失效準則，求該鍵抵抗剪力失效所需的最小長度 L 。（25 分）



- 二、已知一承受變動軸向應力作用的鋼製桿件，該軸向應力在最小應力 $\sigma_{\min} = 50$ MPa 與最大應力 $\sigma_{\max} = 250$ MPa 之間週期性變動。已知該桿件材料的修正疲勞限（modified endurance limit） $S_e = 250$ MPa，假設該桿件抵抗疲勞失效的安全係數 $n = 2$ 。試求作用在桿件的中值（或平均）應力 σ_m 及交變應力 σ_a ，並使用 ASME-橢圓（elliptic）疲勞失效準則公式 $(n\sigma_a / S_e)^2 + (n\sigma_m / S_y)^2 = 1$ ，求避免疲勞失效下該桿件所需的最小降伏強度 S_y 。（25 分）

- 三、已知具有角度 $\alpha = 110^\circ$ 雙環狀襯墊的碟式剎車 (disk brake)，該襯墊的內外半徑分別為 $r_i = 50 \text{ mm}$ 及 $r_o = 110 \text{ mm}$ 。假設襯墊與剎車轉盤間的摩擦係數 $f = 0.35$ ，設計時要求剎車扭矩容量 $T = 550 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，試依據均勻壓力 (uniform pressure) 及均勻磨耗 (uniform wear) 的條件，分別求作用在襯墊所需的致動力 F 。(25 分)



- 四、已知一用於鎖緊螺栓的套筒鉸手，其係由施力桿 CD 及桿 OC 組成。各桿的幾何尺寸分別為 $a = 50 \text{ mm}$ 、 $b = 300 \text{ mm}$ 、 $c = 50 \text{ mm}$ 及 $d = 300 \text{ mm}$ ；桿 OC 的 AB 段直徑 25 mm 。施力桿 CD 視為剛體，桿 OC 的材質為降伏強度 $S_y = 600 \text{ MPa}$ 的合金鋼。若強度設計僅考慮桿 OC 的降伏破壞，並假設該鉸手結構最弱處在 OC 桿 AB 段的 A 點處。已知施加於施力桿 CD 之 D 端的力 $F = 1200 \text{ N}$ ，試根據畸變能失效理論 (Distortion energy failure theory)，且不考慮應力集中效應下，求該鉸手不會降伏失效的安全係數。(25 分)

