

99年公務人員特種考試警察人員考試及
99年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：61060 全一張
(正面)

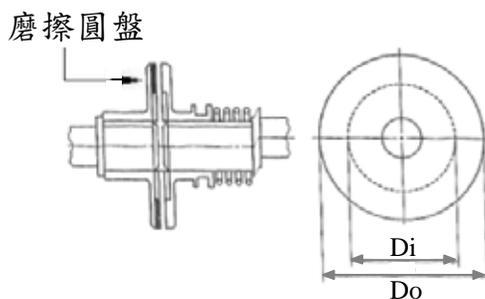
等 別：員級
類 科：機械工程
科 目：機械設計概要
考試時間：1 小時 30 分

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。

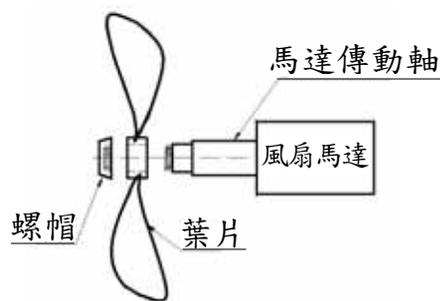
- 一、有一圓盤摩擦式離合器（見下圖），圓外徑為 12 cm，內徑為 8 cm，若盤面承受均勻的壓力為 1 kg/cm^2 ，摩擦係數為 0.5，求此離合器最大可傳遞多少扭矩？（10 分）



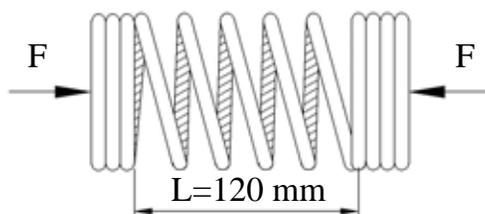
- 二、參考所附之碟式煞車單元組立圖，係在轉軸上裝置一有相當強度及厚度之圓盤，當施以煞車時，卡鉗透過油壓方式施加夾持力，試問圖中之圓盤為何做成中空結構？（10 分）



- 三、日常生活中所使用的簡單構造電風扇，是由葉片套入馬達轉軸（見下圖），再以盲螺帽鎖緊。一般而言，葉片是順時針旋轉，試問傳動軸上的螺紋為左螺紋還是右螺紋？請說明其理由。（10 分）



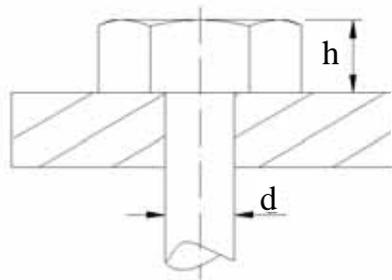
- 四、有一螺旋彈簧（Helical spring）之尺寸為：螺旋直徑（D）50 mm，彈簧之線徑（d）為 4 mm，有效圈數（Number of active coils）N為 13 圈，其未受力時長度L為 120 mm，彈簧線之剪力模數G（Shear modulus）為 80 GPa。將此彈簧壓到底使每一圈彈簧線都彼此接觸時，需要多大的外力？（10 分）（彈簧常數之公式為： $k = d^4 G / 8D^3 N$ ）



(請接背面)

等 別：員級
類 科：機械工程
科 目：機械設計概要

- 五、有一根雙線（複線）螺旋蝸桿配合一個 60 齒的蝸輪作傳動，若蝸桿的轉速為 600 rpm，試求蝸輪的轉速？（10 分）
- 六、設計機械元件時，往往要選定該元件使用什麼材料來製作，其考慮因素有機械性質及成本。機械性質包含強度（Strength）、剛性亦即楊氏係數（Stiffness, Young's modulus）等。現今設計一軸向受力元件：設計軸向應力負荷為 130 MPa、應力安全係數為 2、最大容許彈性應變 0.63×10^{-3} 以下。現有兩種鋼材 AISI 1020 及 300 M 可供挑選：AISI 1020 為普通碳鋼、300 M 為高強度合金鋼（除了碳元素以外，還有矽（Si）、鎳（Ni）、鉻（Cr）、錳（Mn）、鉬（Mo）、釩（V）），前者之降伏強度為 260 MPa，而後者之降伏強度為 1070 MPa。試問本設計應選用那一種鋼材？並說明其理由。（10 分）
- 七、考慮一鋼製螺栓的非螺紋部分，如下圖所示。當受到 10000 kg 的向下拉力時，其螺栓的直徑（d）及頭的高度（h）應以多少為佳？假設容許張應力為 10 kg/mm^2 ，容許剪應力為 8 kg/mm^2 ，不考慮應力集中效應。（20 分）



- 八、機械式沖床以馬達為動力源，經過減速機帶動曲柄軸，每分鐘沖孔 100 次，曲柄軸轉動一圈的歷程中，實際上需要扭力的時段為 $1/2$ 圈（下圖為曲柄軸實際需要扭力對時程的關係）。假定馬達的額定轉速為 1200 rpm：(一)如不計算摩擦損失，則馬達的功率需為多少才可以提供曲柄軸每次沖孔時所需要 1000 N-m 的扭矩？(二)如果系統附加適當的飛輪（Fly Wheel），則馬達的額定功率最低可以降低為多少？（20 分）

