

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：_____

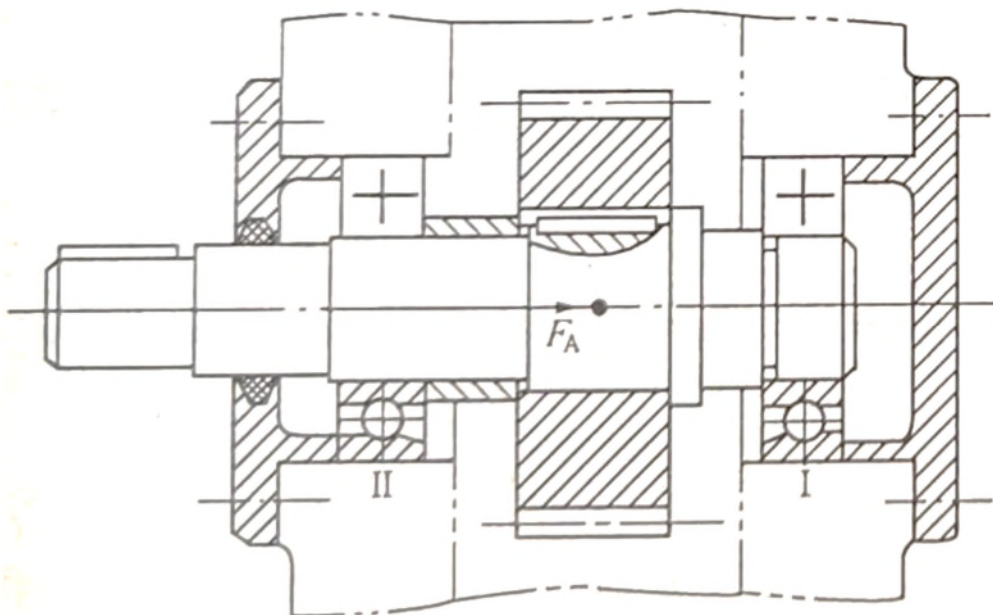
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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、有一對漸開線螺旋齒輪傳動，小齒輪軸以功率 $P=15\text{ kW}$ 、轉速 $n=1000\text{ rpm}$ 驅動大齒輪軸，兩軸上除了齒輪無其它負載零件。已知小齒輪齒數 $z_1=17$ 、大齒輪齒數 $z_2=37$ ，兩齒輪之法向模數 $m_n=3.0\text{ mm}$ 、法向壓力角 $\alpha_n=20^\circ$ 、節圓螺旋角 $\beta=20^\circ$ ，且均為無轉位之標準齒輪。今欲在大齒輪軸上安裝一軸承以承受所有軸向力，已知該軸承之容許軸向力 $F_A=1454\text{ N}$ ，試問此軸承選用是否適當？若不適當，齒輪節圓螺旋角應小於多少為佳？（25 分）

二、下圖所示為某一齒輪箱之局部剖視圖，圖中齒輪軸右、左兩端採用兩相同之斜角接觸滾珠軸承 I、II 支承，已知該軸受一向右之軸向力 $F_A=850\text{ N}$ ，軸承 I 之徑向負載為 1200 N 、軸承 II 之徑向負載為 2000 N ，當軸承受徑向負載 F_r 時會產生內部軸向力 F_s ，關係式為 $F_s=0.68 F_r$ 。試分析軸承 I 及軸承 II 所受之軸向力？若該齒輪軸之轉速為 3600 rpm ，軸承之基本額定動負載為 35200 N ，已知軸承 I 之徑向負載係數 $X=0.41$ 、軸向負載係數 $Y=0.87$ ，在不考慮衝擊及溫度對軸承的影響下，試計算軸承 I 的使用壽命為多少小時（可靠度 90%）？（25 分）



- 三、有一直徑 $d = 30 \text{ mm}$ 的實心圓桿由延性材料製成，材料經拉伸試驗測得之降伏強度 $S_y = 580 \text{ MPa}$ ，已知桿上承受一最大彎矩 $M = 320 \text{ N}\cdot\text{m}$ 及一最大扭矩 $T = 500 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，則此桿所承受之「最大剪應力」為多少？試依據「最大剪應力」靜態負荷損壞理論計算此桿之安全因子 N ？（25 分）
- 四、有一開口皮帶傳動系統，皮帶之標稱長度為 1350 mm 、小帶輪直徑為 60 mm 、大帶輪直徑為 250 mm ，請計算安裝完成後之理論中心距離為多少 mm ？此時皮帶在小帶輪上之接觸角 θ 為多少？若小帶輪以 3000 rpm 運轉，已知皮帶及帶輪間摩擦係數為 0.3 、皮帶質量為 0.7 kg/m 、皮帶安裝時之初始拉力為 1200 N ，在考量皮帶離心力下，試求主動輪可傳送之最大動力為多少 kW ？（25 分）