

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： _____

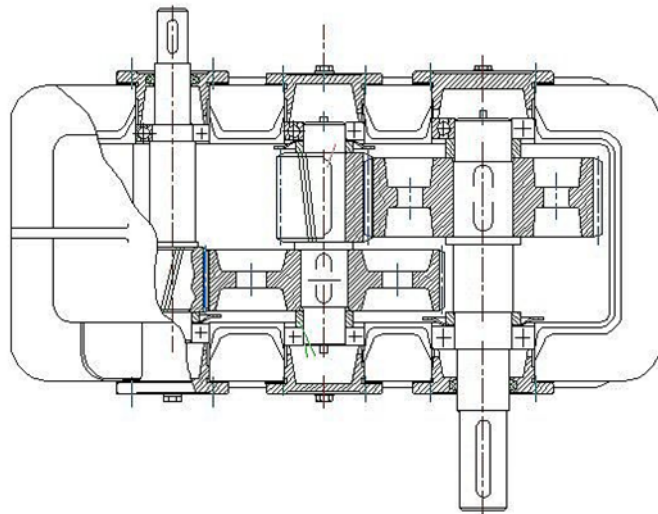
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

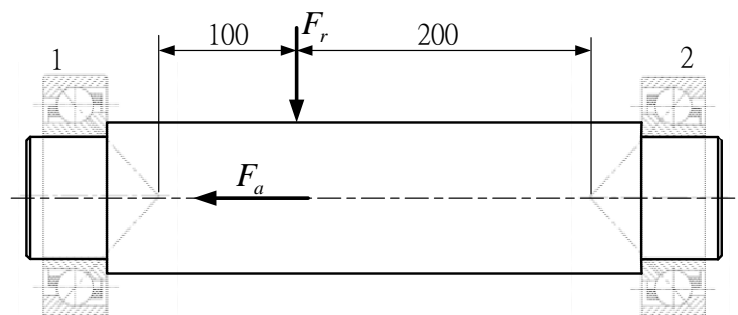
(三)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

- 一、有一由馬達驅動之離心式水泵，傳遞功率 $P = 3 \text{ kW}$ ，水泵軸之轉速 $n = 960 \text{ rpm}$ ，已知該軸為實心圓桿且材料為 S45C（降伏強度 $S_y = 450 \text{ MPa}$ ），考慮設計安全因子 $F_s = 3.5$ ，試按強度要求計算軸所需之最小安全直徑 d 。（剪降伏強度 $S_{sy} \cong 0.5 S_y$ ）。（25 分）

- 二、下圖所示為一水平展開式二級圓柱螺旋齒輪減速箱，已知中間軸高速級大齒輪為左旋齒輪，齒數 $z_1 = 53$ 、螺旋角 $\beta_1 = 15^\circ$ 、法向模數 $m_{n1} = 3 \text{ mm}$ ；中間軸上低速級小齒輪亦為左旋齒輪，其齒數 $z_2 = 17$ 、法向模數 $m_{n2} = 5 \text{ mm}$ 。試問：低速級小齒輪的螺旋角 β_2 應設計為多少，才可使中間軸上兩齒輪之軸向力相互抵消？（25 分）



- 三、今一軸上配置一對面對面之角接觸滾珠軸承，已知載荷平穩、工作溫度低於 100°C ，軸上外力 $F_r = 3600 \text{ N}$ 、 $F_a = 9000 \text{ N}$ ，其方向及作用點到支點的距離如圖所示，試分析及計算軸承 1、2 之等效動載荷 P_1 及 P_2 。（該軸承之徑向負載係數 X 及軸向負載係數 Y 值為：當 $F_a/F_r \leq 1.14$ 時， $X = 1$ 、 $Y = 0$ ；當 $F_a/F_r > 1.14$ 時， $X = 0.35$ 、 $Y = 0.57$ ）。（25 分）



(請接背面)

等 別： 高考二級
類 科： 機械工程
科 目： 機械設計學

四、下圖所示採用兩個普通螺栓夾緊圓軸，已知連接柄端受力 $F_R = 240 \text{ N}$ ，連接柄長 $L = 420 \text{ mm}$ ，圓軸直徑 $d = 65 \text{ mm}$ ，夾緊接合面摩擦係數 $f = 0.15$ ，螺栓材料許用拉伸應力 $\sigma_a = 80 \text{ MPa}$ ，試計算螺栓危險直徑 d_1 。（需考慮螺栓同時受有拉應力和預擰緊產生之切應力時，其複合應力 σ_c 的計算需將拉伸應力 σ 加大 30%）。（25 分）

