

類 科：電力工程

科 目：電機機械

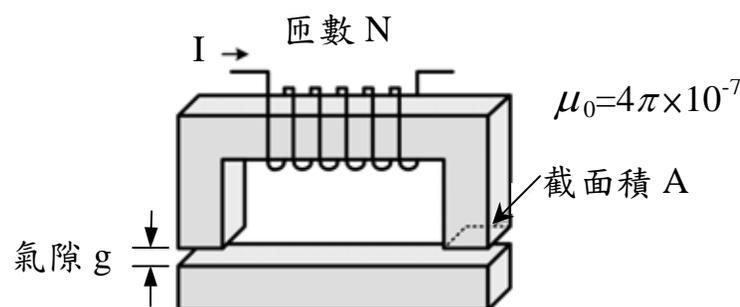
考試時間：2 小時

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。

- 一、假設在下圖所示的電機機械系統內所有鐵芯材料的相對導磁係數均可視為無限大，若將其中的“ $\Gamma$ ”型鐵芯固定且限制“一”型鐵芯只能夠做上下的垂直移動，試問在氣隙 $g$ 為  $0.2\text{cm}$ ，電流 $I$ 為  $5\text{A}$ ，線圈匝數為  $500$  匝，平均氣隙截面積 $A$ 為  $16\text{cm}^2$ 的工作條件下，此系統加諸於“一”型鐵芯的作用力方向為何？且其大小為多少牛頓 (N)？(20 分)



- 二、若將某一額定為  $2\text{kVA}$ ， $100\text{V}:200\text{V}$  之單相理想變壓器的高壓側連接至另一台額定為  $2\text{kVA}$ ， $200\text{V}:500\text{V}$  之單相理想變壓器的低壓側，假設第二台變壓器的高壓 ( $500\text{V}$ ) 側連接至一以該台變壓器之額定量為基準之  $0.5-j0.2$  標么 (p.u.) 阻抗，則試問此時由第一台變壓器之輸入端 (低壓側) 量得之輸入阻抗實部及虛部各為多少歐姆 ( $\Omega$ )？(20 分)
- 三、若某一  $2.5\text{kW}$ ， $250\text{V}$  之直流並激式電動機的電樞電阻為  $0.25\Omega$ ，磁場電阻為  $500\Omega$ ，且其機械損失可視為固定之  $100\text{W}$ ，則當此電動機之轉軸連接至一  $2.0\text{kW}$  之機械負載且轉速為  $1200$  轉/分 (rpm) 的情形下，其操作效率為多少？而在同樣的輸出轉速需求下，若此電動機所需帶動的機械負載提高至  $2.2\text{kW}$ ，則此時之電壓輸入該為多少 V？(20 分)
- 四、一台額定為  $380\text{V}$ ， $60\text{Hz}$ ， $2.5\text{hp}$  之三相四極鼠籠式感應電動機相關測試資料如下：  
 無載測試 ( $60\text{Hz}$ )： $V_{nL}=380\text{V}$ ， $I_{nL}=0.49058\text{A}$ ， $P_{nL}=144.4\text{W}$   
 堵轉測試 ( $15\text{Hz}$ )： $V_{bl}=15.492\text{V}$ ， $I_{bl}=2.8284\text{A}$ ， $P_{bl}=24\text{W}$   
 試求此台感應電動機在額定輸入電壓及頻率條件下的單相等效電路所有參數？(20 分)
- 五、若將一台  $3\text{kVA}$ ， $208\text{V}$ ， $60\text{Hz}$  之三相六極同步電動機並聯上一組  $5+j2\text{kVA}$  之三相電感性負載以將系統之整體等效操作功率因數改善至  $1.0$ ，試問當同步電動機操作於額定電流，且其轉軸機械及定子線圈損失均可以忽略的情況下，其輸出之機械轉矩為多少牛頓-米 (N-m)？(20 分)