

等 別：三等考試  
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。

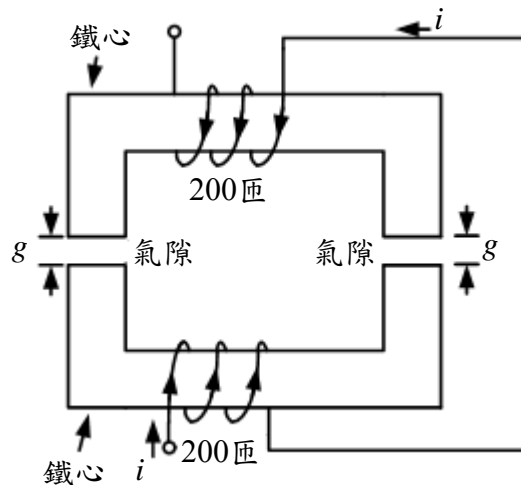
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、某電感由兩塊鐵心 (core) 及兩組線圈所組成示意圖如下圖。其中鐵心的截面積  $A_c = 10 \text{ cm}^2$ ，平均磁路的有效長度  $\ell_c = 10 \text{ cm}$ ，每組線圈的匝數各為 200 匝，此兩組線圈串聯，電流方向如下圖所示。假設鐵心為理想導磁材料，忽略氣隙磁場的邊緣 (fringing) 效應，即氣隙的截面積與鐵心相同，氣隙的導磁係數為  $4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ 。

試求：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)若氣隙長度  $g$  為 4 mm 時，計算此電感。

(二)若電流  $i$  為 10 A 且氣隙  $g$  維持 4 mm，計算氣隙的磁通密度 (flux density) 及兩個鐵心的磁吸力 (force)。



二、單相變壓器的額定電壓為 2400 V : 240 V，高壓側繞組的漏電抗  $X_1$  為  $0.900 \Omega$ 、電阻  $R_1$  為  $0.700 \Omega$ 、激磁電抗  $X_m$  為  $4000 \Omega$ ，忽略鐵心損失的等效電阻；低壓側繞組的漏電抗  $X_2$  為  $0.009 \Omega$ 、電阻  $R_2$  為  $0.007 \Omega$ 。若低壓側的負載為純電阻為  $2.880 \Omega$ ，高壓側的繞組的輸入電流為 10 A，計算低壓側的負載電流值，及此電流與高壓側電流相位相差多少度？[註：答案的數值寫至小數點後第三位] (20 分)

三、某一台三相 380 V (線電壓)、6 極、60 Hz 的感應電動機，此電機等效至定子側每相等效電路的參數如下：定子側的等效電阻  $R_1 = 0.25 \Omega$ 、定子側漏電抗  $X_1 = 2 \Omega$ 、激磁電抗  $X_m = 60 \Omega$ 、轉子側的等效電阻  $R_2 = 0.8 \Omega$ 、轉子側漏電抗  $X_2 = 2 \Omega$ 。在額定電壓及頻率運轉，轉速為 1104 轉/分。試求輸入電流、輸入實功率、輸入虛功率、總氣隙功率及電磁轉矩。(20 分)

(請接背面)

等 別：三等考試  
類 科：電力工程  
科 目：電機機械

- 四、某一台永磁式直流電動機的電樞電阻為  $1 \Omega$ ，實驗時得知：輸入電壓為  $50 \text{ V}$ ，電樞電流為  $2 \text{ A}$ ，轉速為  $2000 \text{ 轉/分}$ ，試求：(每小題 10 分，共 20 分)
- (一)輸入電壓為  $50 \text{ V}$ ，調整機械負載使其轉速為  $1500 \text{ 轉/分}$ ，計算此電樞電流及電磁轉矩。
- (二)啟動時的輸入電壓為  $20 \text{ V}$ ，計算啟動時的電樞電流及電磁轉矩。
- 五、某一台三相  $13.8 \text{ kV}$  (線電壓)，2 極， $60 \text{ Hz}$ ，Y 接三相同步發電機，每相的等效同步電抗為  $12 \Omega$ ，忽略電樞電阻及所有損失。當三相同步發電機接於  $13.8 \text{ kV}$  的電力系統，試求：(每小題 10 分，共 20 分)
- (一)若電樞電流 (相電流) 為  $200 \text{ A}$ ，且功率因數為  $0.8$  滯後，計算發電機的輸出總實功率，感應電勢及功率角。
- (二)同(一)條件下，激磁電流維持固定，計算發電機的最大輸出功率及最大電磁轉矩。