

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、設有一「 Π 」型電磁鐵，截面積為 50 cm^2 ，其上繞有 200 匝的線圈，線圈總電阻值為 3Ω 。將該電磁鐵用來舉起一 100 公斤重的厚鐵板，電磁鐵與厚鐵板的兩接觸面因鐵板表面粗糙而形成兩處長度為 0.2 cm 的氣隙。設自由空間的導磁係數 μ_0 為 $4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ ，若不計電磁鐵以及厚鐵板的磁阻，試求應施加於電磁鐵線圈的最小電壓值。(20 分)
- 二、考慮旋轉電機（直流機、交流機）的兩種繞組：電樞繞組、磁場繞組。試說明該兩種繞組的功能並比較直流機與交流機在裝設該兩種繞組位置的差異，以及分析兩種交流機（同步發電機、感應電動機）在轉子構造、轉子繞組、機械轉速的不同。(20 分)
- 三、設有一 230 V 外激式 (separately excited) 直流電機，其電動勢常數 $K=212.21 \text{ V} \cdot \text{s/Wb} \cdot \text{rad}$ 、電樞電阻 $R_a=0.278 \Omega$ 、每極之磁通為 0.01 Wb 。將端電壓 V_t 設定為 230 V 且電樞電流 I_a 設定為 36 A 情況下，試計算若作為發電機運轉時之轉速，若作為電動機運轉時之轉速，以及若作為電動機輸出 10 HP 至機械負載時之旋轉損失。(20 分)
- 四、設有一 Y 接、二極、60 Hz、13.8 kV、10 MVA、功率因數 0.8 落後之同步發電機，其同步電抗為每相 10Ω ，電樞電阻為每相 2.0Ω 。此發電機與大型電力系統（無限匯流排）並聯運轉。試求此發電機運轉在額定運轉下之內電壓與轉矩角，以及若磁場電流為定值且可忽略電樞電阻情形下此發電機之最大輸出功率。(20 分)
- 五、設有一 50 HP、460 V、60 Hz、865 rpm 的三相感應電動機，連接至三相、460 V、60 Hz 的電源，於額定輸出下運轉，此時輸入功率與輸入電流分別為 43.75 kW 與 61 A。已知換算至定子側的每相等效電路參數 $R_1=0.15 \Omega$ ，且在額定轉速時的旋轉損失為 1050 W。試求此電動機滿載時的功率因數及效率、轉子銅損、鐵損。(20 分)