

109年公務人員特種考試警察人員、  
一般警察人員考試及109年特種考試  
交通事業鐵路人員考試試題

考試別：鐵路人員考試  
等別：高員三級考試  
類科別：電力工程  
科目：電機機械  
考試時間：2小時

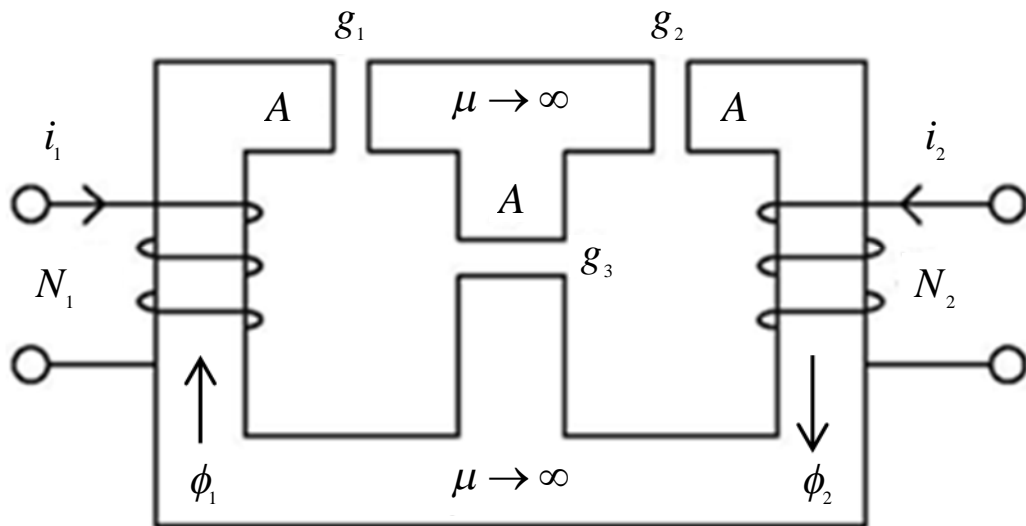
座號：\_\_\_\_\_

※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。

(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、圖一中參數如下： $N_1 = 100$  匝、 $N_2 = 200$  匝、 $g_1 = g_2 = 1$  mm、 $g_3 = 2$  mm， $i_1 = 1$  A、 $i_2 = 2$  A、 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  H/m、鐵心材料的導磁係數 $\mu$ 接近無窮大，磁路截面積 $A$ 為 $200$  mm<sup>2</sup>。假設忽略漏磁通與邊緣磁通，計算：
- (一)磁通量 $\phi_1$ 與 $\phi_2$ 。(7分)
  - (二) $N_1$ 與 $N_2$ 繞組的自感與兩繞組間的互感。(7分)
  - (三)儲存在該系統的總磁能。(7分)
  - (四)當 $g_3 = 0$ 時，此時 $N_1$ 與 $N_2$ 兩繞組間的互感變為多少？(4分)



圖一

- 二、有一部 208 V、Y 型連接同步電動機從 208 V 無限匯流排以單位功因 (Unity power factor) 汲取 100 A 的電流，在此條件的場電流 (Field current) 為 2 A，且同步電抗為  $0.4 \Omega$  (忽略電樞電阻)。假設線性開路特性 (Linear open-circuit characteristic)，請問該電動機在功因 0.8 超前運轉下需要多少場電流？(25分)

三、有一部 20 kW、200 V、1800 rpm 並激式直流發電機（電樞電阻  $R_a = 0.1 \Omega$ 、場繞組電阻  $R_{fw} = 150 \Omega$ ），該發電機在滿載時承載 1 A 的場繞組電流。假設滿載時的旋轉損耗為 1.2 kW，計算：（每小題 5 分，共 25 分）

- (一) 滿載時所產生的電壓。
- (二) 滿載時的場變阻器電阻值（Field rheostat resistance）。
- (三) 滿載時的電樞功率。
- (四) 滿載時的發電機輸出功率。
- (五) 發電機的效率。

四、有一部三相 60 Hz、460 V、50 hp、1180 rpm 繞線式轉子感應電動機具以下參數： $R_1 = 0.191 \Omega$ /相、 $R'_2 = 0.0707 \Omega$ /相、 $X_1 = X'_2 = 0.754 \Omega$ /相、 $X_m = 16.9 \Omega$ /相、忽略  $R_c$ 。請計算該電動機的：（每小題 5 分，共 25 分）

- (一) 啟動轉矩（Starting torque）。
- (二) 滿載轉差率（Full-load slip）。
- (三) 滿載轉矩（Full-load torque）。
- (四) 氣隙功率（Air-gap power）。
- (五) 最大轉矩（Maximum torque）。