

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

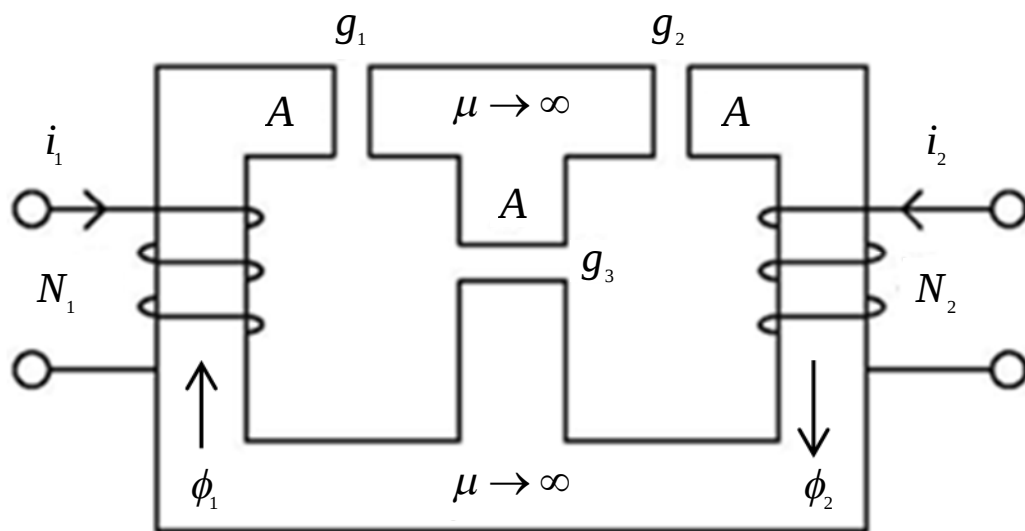
座號：_____

※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 μ 接近無窮大，磁路截面積 A 為 200 mm^2 。假設忽略漏磁通與邊緣磁通，計算：
- (一)磁通量 ϕ_1 與 ϕ_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 0.4Ω (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： $R_1 = 0.191 \Omega / \text{相}$ 、 $R'_2 = 0.0707 \Omega / \text{相}$ 、 $X_1 = X'_2 = 0.754 \Omega / \text{相}$ 、 $X_m = 16.9 \Omega / \text{相}$ 、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）。