

代號：17830
30430
40330
頁次：3-1

114年公務、關務人員升官等考試、114年
交通事業郵政、港務人員升資考試試題

等 級：薦任、員級晉高員級

類科(別)：電力工程、技術類（選試電機機械）—關務、郵政

科 目：電機機械

考試時間：2 小時

座號：_____

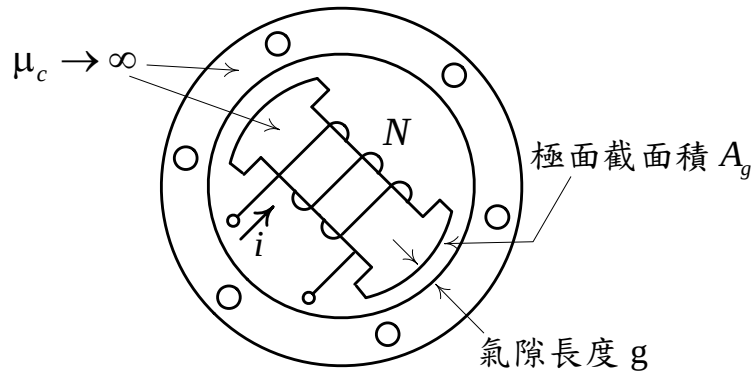
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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、一部 2 極同步發電機的剖面如圖一所示，電機的尺寸及參數如下：氣隙長度 $g = 2.5 \text{ mm}$ 、極面截面積 $A_g = 500 \text{ cm}^2$ 、轉子繞組匝數 $N = 500$ 匝、轉子繞組電流 $i = 5 \text{ A}$ 、鐵心的導磁係數 $\mu_c \rightarrow \infty$ 。

(真空之導磁係數： $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$)



圖一

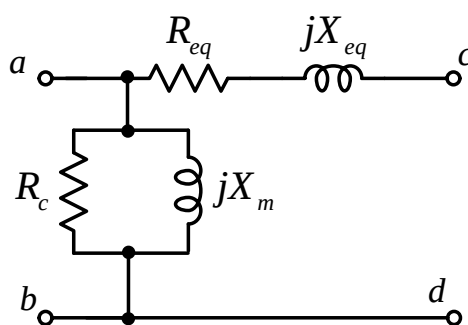
(一)繪出類比於此發電機磁路的等效電路圖。(5 分)

(二)計算轉子繞組所產生的總磁通量 Φ 、轉子繞組的磁鏈數 λ 、氣隙中的磁通密度 B 、轉子繞組的電感值 L 及儲存在氣隙中的磁能 W_m 。(15 分)

二、一部 25 kVA、220/440 V、60 Hz 之單相變壓器，其開路試驗及短路試驗之測定數據如下：

開路試驗 從低壓側量測	短路試驗 從高壓側量測
$V_{OC} = 220 \text{ V}$	$V_{SC} = 37.5 \text{ V}$
$I_{OC} = 9.5 \text{ A}$	$I_{SC} = 55 \text{ A}$
$P_{OC} = 650 \text{ W}$	$P_{SC} = 950 \text{ W}$

此變壓器的近似等效電路如圖二所示。



圖二

- (一)計算變壓器近似等效電路參數 (R_{eq} 、 X_{eq} 、 R_c 、 X_m) 之標么值。(12 分)
- (二)此變壓器供應功率因數 0.766 落後之額定負載時，計算其電壓調整率 VR。(8 分)

三、一部額定 24 kW、240 V 之他激式直流電動機，其電樞電阻 $R_a = 0.06 \Omega$ ，以 240 V 之直流電壓供電，電樞反應及機械損失均可忽略。

(每小題 10 分，共 20 分)

- (一)若輸入電流為 90 A 時，轉速為 1200 rpm。計算輸出轉矩。
- (二)若輸出轉矩為 280 N-m 時，激磁條件與電源電壓均不變，計算此直流電動機之轉速與電樞電流。

四、一部三相 Y 接之同步電動機，每相同步電抗 0.85 標么，操作於額定電壓及頻率下，忽略電樞電阻及一切損失。此電動機之轉軸輸出半載時（ $P_m=0.5$ 標么），調整激磁電流使其功率因數為 0.9 落後，保持激磁電流不變。（每小題 10 分，共 20 分）

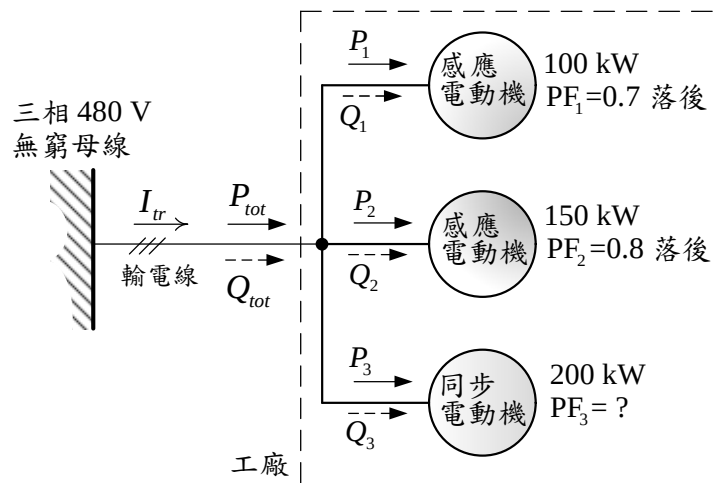
(一)試求此時之電樞電流 I_a 及內部生成電勢 E_a 之標么值。

(二)當電動機之轉軸輸出滿載時（ $P_m=1.0$ 標么），計算其轉矩角 δ 及功率因數。

五、某工廠有三部並聯運轉的三相交流電動機（兩部感應機及一部同步機），經一條輸電線連接至三相 480 V 的無窮母線，每一部電動機消耗的有效功率及功率因數均標示在圖三中，輸電線的壓降可忽略不計。

(一)若同步電動機的功率因數 $PF_3=0.85$ 落後，試計算輸電線之電流 I_{tr} 。（6 分）

(二)調整同步電動機的激磁電流以改變其功率因數，試計算使輸電線電流 I_{tr} 為最小的 PF_3 之值及此最小電流值。（14 分）



圖三