

112年公務人員高等考試三級考試試題

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。

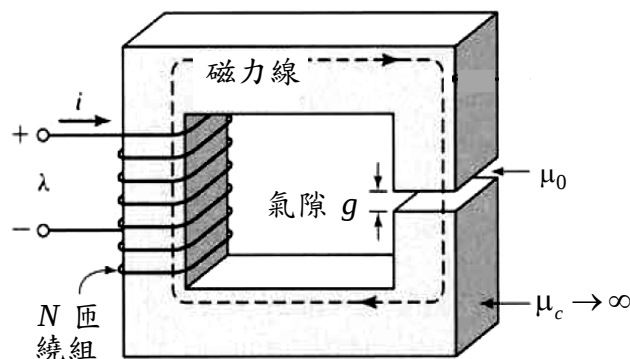
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、一磁路如圖一所示，繞組匝數 $N = 600$ 匝，通以直流電流 i ，氣隙長度 $g = 0.55$ cm，氣隙截面積 $A_g = 81$ cm²，鐵心使用理想導磁材料($\mu_c \rightarrow \infty$)，忽略磁飽和與邊緣效應，欲使氣隙中產生 0.85 T之磁通密度，計算：(每小題5分，共15分)

(一)直流電流 i 之值。

(二)繞組的電感值。

(三)氣隙中所儲存的磁能。



圖一

二、額定 230 V、 12 HP的直流串激電動機，以 $V_s=230$ V直流電源供電時，汲取 40 A的電流，轉速為 1200 rpm。此直流機的電樞電阻 $R_a=0.25$ Ω ，串激磁場繞組電阻 $R_s=0.1$ Ω ，磁飽和、電刷壓降及機械損失皆可忽略。

(每小題10分，共20分)

(一)繪出此電動機之等效電路圖，標示電樞電壓之極性、電樞電流方向及電源電壓極性。

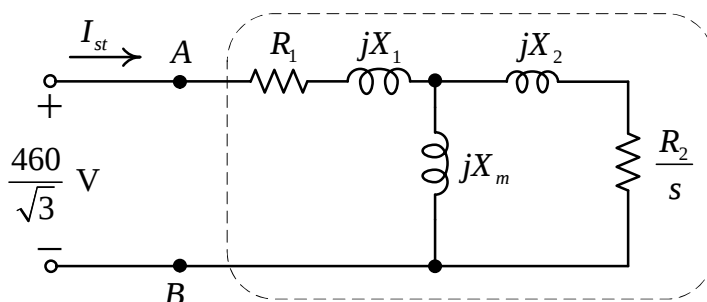
(二)計算此電動機輸出之機械功率及轉矩。

三、額定60 Hz、460 V、Y接、300馬力之三相六極鼠籠式感應電動機，每相等效電路如圖二中虛線所圍繞的部分， s 為轉差率，參照至定子側的等效電路每相歐姆值為 $R_1 = 0.007$ ， $R_2 = 0.011$ ， $X_1 = X_2 = 0.05$ ， $X_m = 2.4$ ，此電動機在額定電壓下啟動。鐵心損失、風阻及摩擦損失均可忽略。

(每小題10分，共20分)

(一)計算此電動機之啟動電流 I_{st} 及啟動時之功率因數。

(二)若欲使啟動時之功率因數提升至0.95落後，計算必須在A-B節點間並聯的每相電容值，及並聯此電容器之後，新的啟動電流。



圖二

四、三部15 kVA、460/120 V、60 Hz之單相雙繞組變壓器，每一部單相變壓器參照至高壓側的等效阻抗為 $0.5 + j1.5 \Omega$ ，鐵心損失與磁化電流可忽略。將此三部單相變壓器連接成一部460/208 V之三相變壓器組，供應三相208 V功率因數0.8落後之額定負載。

(一)繪出變壓器之接線圖。(10分)

(二)計算變壓器高、低壓側之繞組電流。(10分)

(三)計算此變壓器組之效率。(5分)

五、兩部三相同步發電機 G_1 與 G_2 並聯運轉，共同供應實功率300 kW、功率因數0.8落後之負載。 G_1 與 G_2 之電機規格及原動機的轉速降 (speed droop) 特性如下表所示：(每小題10分，共20分)

發電機	電機規格	原動機轉速(rpm)	
		無載	滿載
G_1	2極、60 Hz、250 kVA、480 V、 功率因數0.8落後	3650	3570
G_2	4極、60 Hz、250 kVA、480 V、 功率因數0.85落後	1800	1780

(一)求此電力系統之運轉頻率 f_s 。

(二)計算 G_1 與 G_2 分別供應之實功率。