

109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。

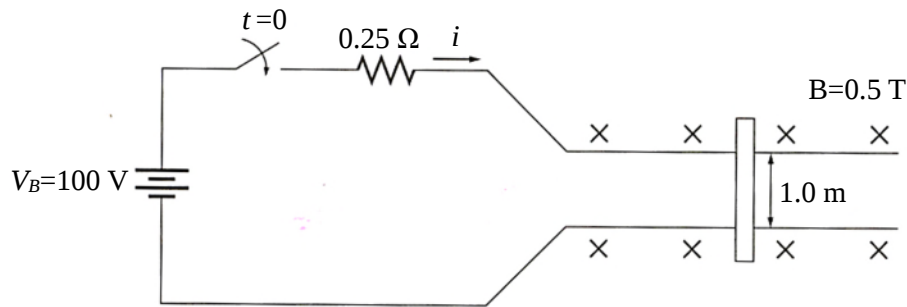
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、下圖所示之線性機（Linear machine）磁通密度 B 為 0.5 T ，方向進入紙面，電阻 $0.25\ \Omega$ ，導體長 $=1.0\text{ m}$ ，電源電壓 V_B 為 100 V 。試求：

(一)啟動時之初始力與初始電流為何？（10分）

(二)若加一 30 N 反運動方向之力於導體，則新的穩態速度為何？（10分）



二、一台 20 kVA ， $440/120\text{ V}$ 的單相變壓器，經由適當接線用來連接 560 V 電源並供應 440 V 的負載，假設此變壓器為理想變壓器，且絕緣等級為 600 V 以上。試求：

(一)試繪出變壓器的接線方式以滿足上述需求。（10分）

(二)求在此配置下變壓器的 kVA 額定？（5分）

(三)自耦變壓器的最佳使用時機為何？（5分）

三、一部 300 hp ， 440 V ， 560 A ， 800 r/min 分（並）激式直流電動機，其測試之資料如下：

轉子堵住試驗：	$V_A = 15\text{ V}$ 扣除電刷電壓	$V_F = 440\text{ V}$
	$I_A = 500\text{ A}$	$I_F = 7.6\text{ A}$
無載運轉：	$V_A = 440\text{ V}$ 包含電刷電壓	$I_F = 7.5\text{ A}$
	$I_A = 23.1\text{ A}$	$n = 800\text{ r/min}$

（其中 V_A ：電樞電壓， I_A ：電樞電流， V_F ：激磁電壓， I_F ：激磁電流， n ：轉速）
假設電刷壓降 2 V ，鐵損是在電樞電壓等於滿載下之電樞電壓下求得，雜散損失為滿載時之 1% ，試求額定滿載時：

(一)輸入功率。（5分）

(二)輸出功率。（10分）

(三)效率。（5分）

四、一石化廠利用製程的剩餘蒸氣作為汽電共生廠發電機的動力來源，其安裝了三部10 MW的汽渦輪發電機組，其中發電機的額定4.16 kV，12.5 MVA，60 Hz，0.8 PF落後之兩極Y接同步發電機，同步電抗為 $1.2\ \Omega$ 且電樞電阻為 $0.04\ \Omega$ 。發電機1和發電機2的實功率-頻率特性曲線斜率為6 MW/Hz，發電機3之斜率為7 MW/Hz。

(一)假設三部發電機之無載頻率皆調至61 Hz，當系統運轉頻率為60 Hz時，此三部發電機的實功輸出為何？(10分)

(二)在此狀況下若任何一部發電機之額定均不超過，則三部發電機可供應之最大功率為多少？(10分)

五、一部100 hp，460 V，四極，Y接三相感應電動機，其每相等效至定子側的等效電路參數如下：

定子電阻與電抗： $R_1=0.06\ \Omega$ ， $X_1=0.32\ \Omega$ ，轉子電阻與電抗： $R_2=0.035\ \Omega$ ， $X_2=0.39\ \Omega$ ，激磁電抗： $X_M=9.3\ \Omega$ 。

摩擦與風阻損失： $P_{F\&W}=650\text{ W}$ ，雜散損失 $P_{\text{misc}}=150\text{ W}$ ，鐵損 $P_{\text{core}}=600\text{ W}$ 。

當轉差率 $s=0.02$ 時，試求：

(一)線電流 I_L 。(10分)

(二)氣隙功率 P_{AG} 。(5分)

(三)感應轉矩 τ_{ind} 。(5分)