

經濟部所屬事業機構 111 年新進職員甄試試題

類別：電機(一)

節次：第三節

科目：1. 電力系統與電機機械 2. 電磁學

注意
事項

1. 本試題共 2 頁(A4 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用黑色或藍色原子筆或鋼筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
6. 考試時間：120 分鐘。

一、有 2 座火力發電廠 P_1 及 P_2 ，其燃料成本函數(單位為元/MWh)分別如下：

$$C_1(P_1) = 400 + 6.0P_1 + 0.004P_1^2$$

$$C_2(P_2) = 500 + 6.8P_2 + 0.002P_2^2$$

若忽略輸電線耗損，試求：(3 題，每題 5 分，共 15 分)

(一)當系統總負載 $P_D = P_1 + P_2 = 550$ MW，在符合經濟調度下， P_1 及 P_2 發電廠之發電量各為多少？

(二)假設 P_1 發電廠之發電量限制為 $50 \text{ MW} \leq P_1 \leq 200 \text{ MW}$ ， P_2 發電廠之發電量限制為 $50 \text{ MW} \leq P_2 \leq 400 \text{ MW}$ ，系統總負載 $P_D = P_1 + P_2 = 550$ MW，在符合經濟調度下， P_1 及 P_2 發電廠之發電量各為多少？

(三)請簡述電力系統經濟調度之目的？

二、三相輸電線線路長度為 40 公里(短程輸電線路)，每相輸電線路常數 $r = 0.15 \Omega/\text{km}$ 、 $L = 1.3263 \text{ mH}/\text{km}$ ，受電端之電壓為 220 kV，頻率為 60 Hz，負載功率為 381 MVA，功率因數為 0.8 落後，試求(計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)：(2 題，每題 10 分，共 20 分)

(一)送電端之三相輸入功率。

(二)電壓調整率(以百分比表示)。

三、有一單相變壓器(20 kVA、8000/240 V、60 Hz)，其高壓側施作開路試驗及短路試驗，所得數據如下所列，試求(計算至小數點後第 6 位，以下四捨五入)：(2 題，共 15 分)

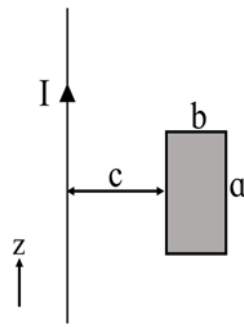
$$\text{短路試驗：} P_{sc} = 240 \text{ W、} V_{sc} = 489 \text{ V、} I_{sc} = 2.5 \text{ A}$$

$$\text{開路試驗：} P_{oc} = 400 \text{ W、} V_{oc} = 8000 \text{ V、} I_{oc} = 0.214 \text{ A}$$

(一)參考至高壓側等效電路之阻抗。(10 分)

(二)請繪出(一)之等效電路圖。(5 分)

四、如【圖 1】所示，真空中一無限長之導線上有靜電流 I ，試求通過導線附近長方形線圈(長為 a ，寬為 b ，距離為 c)之磁通量？(10 分)



【圖 1】

五、已知自由空間裡之球對稱電場分布如下，

$$\vec{E} = \begin{cases} \vec{a}_R \frac{R\rho_0}{\epsilon_0}, & R < b \\ \vec{a}_R \frac{b^3\rho_0}{R^2\epsilon_0}, & R > b \end{cases}$$

試求：(2 題，每題 10 分，共 20 分)

(一)在 $R < b$ 之電位 V 。

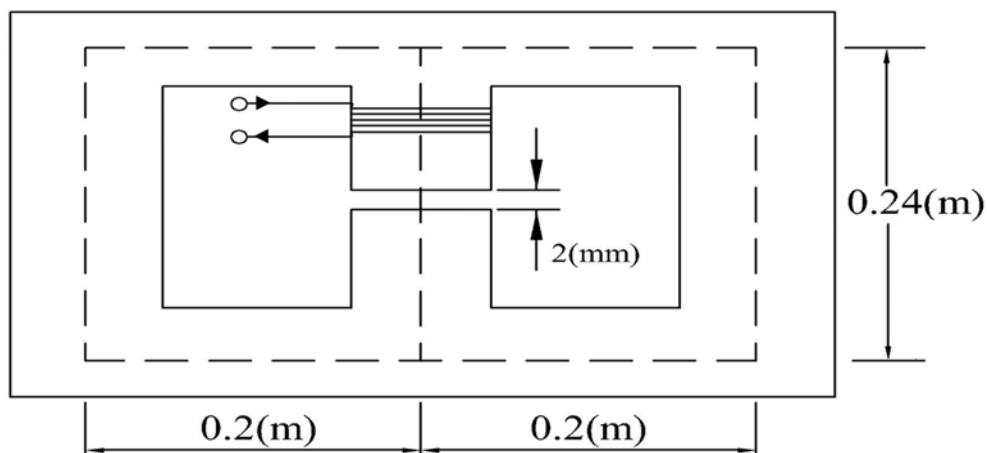
(二)儲存於電場之總能量 W_e 。

六、如【圖 2】所示，一磁路系統在中央分支鐵心有 $N=400$ 匝的線圈，流入 $I=2A$ 之穩態電流，該鐵心的橫截面積為 $S=10^{-3}(m^2)$ ，相對導磁係數為 $\mu_r=5000$ ，試求：(2 題，每題 10 分，共 20 分)

註： $\pi=3.14159$ ， $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$

(一)中央分支磁通量 ϕ (計算結果請以 10^{-4} 表示，並計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)。

(二)空氣間隙磁場強度 H (計算結果請以 10^5 表示，並計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)。



【圖 2】