

經濟部所屬事業機構 110 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

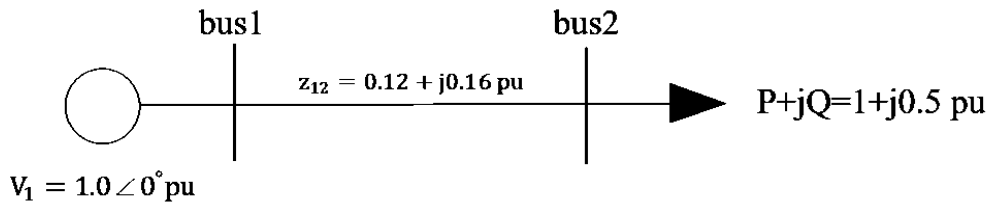
1. 本試題共 2 頁(A4 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用黑色或藍色原子筆或鋼筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
6. 考試時間：120 分鐘。

一、某三相 765 kV、60 Hz 輸電線長 400 公里，每相輸電線電感為 0.88 mH/km、每相輸電線電容為 0.0126 μ F/km，假設輸電線無耗損，請計算：（2 題，每題 5 分，共 10 分）

(一) 輸電線突波阻抗 Z_c (Ω ，計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)。

(二) 輸電線突波阻抗承載 SIL (MW，計算至整數位，以下四捨五入)。

二、如【圖 1】所示為一雙匯流排系統，發電機連接於匯流排 1，且 $V_1 = 1.0 \angle 0^\circ$ pu；匯流排 2 負載吸收 $(1+j0.5)$ pu 之功率；輸電線阻抗 $z_{12} = 0.12 + j0.16$ pu。請利用牛頓-拉弗森法 (Newton-Raphson)，以初始估計值 $V_2^{(0)} = 1.0 \angle 0^\circ$ pu，執行二次疊代，請計算：（2 題，每題 10 分，共 20 分）



【圖 1】

(一) 第一次疊代後 $\delta_2^{(1)}$ 為多少徑度 (radian, 1 徑度 = 57.3° ；計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)？

(二) 第二次疊代後 $|V_2^{(2)}|$ 為多少 pu (計算至小數點後第 4 位，以下四捨五入)？

三、一部三相 480 V、4 極、60 Hz、25 馬力、Y 接線的感應電動機，其換算到定子側的單相阻抗分別為 $R_1 = 0.64 \Omega$ 、 $R_2 = 0.33 \Omega$ 、 $X_1 = 1.1 \Omega$ 、 $X_2 = 0.46 \Omega$ 、 $X_M = 26 \Omega$ ，且總旋轉損失為 1000 W (包含鐵損)。在額定電壓時，其轉差率為 2.2%，請計算：（2 題，每題 10 分，共 20 分）

註： $\pi = 3.1415$

(一) 定子電流 I_1 (計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入)。

(二) 輸出轉矩 T_m (計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)。

四、有一均質導線，其截面之圓半徑 $R = 0.6 \text{ mm}$ 且該導線長度 $l = 10^2 \text{ m}$ ，若導線兩端施加電位 $V = 8 \text{ V}$ 後，電流值 $I = 0.18 \text{ A}$ ，導線材質之電子移動率為 $g = 1.6 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ ，請計算：（2題，每題 10 分，共 20 分）

註： $\pi = 3.1415$

（一）導線材質的電導率 σ （計算結果請以 10^6 表示，並計算至小數點後第 4 位，以下四捨五入）。

（二）導線內的電子漂移速度 v 。

五、平面波位於真空中之相速度 $v_0 = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，若平面波在介電係數 $\epsilon = 9\epsilon_0$ 的介質中且該平面波頻率為 500 MHz ，請計算：（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）

註： $\pi = 3.1415$ ，導磁係數 $\mu = \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$

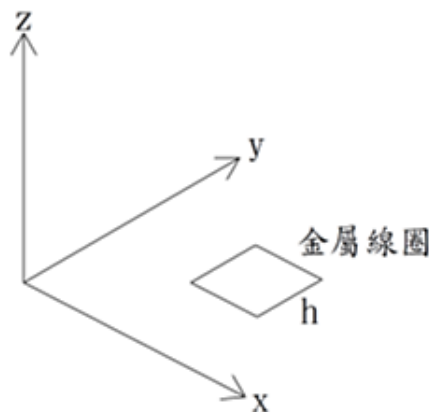
（一）平面波於介質中的波長 λ （單位：公尺）。

（二）平面波於介質中的介質特性阻抗 Z_c （單位： Ω ）。

六、環境中存在一均勻低頻磁場 $\vec{B} = \hat{z}B_0\sin\omega t$ ， \hat{z} 為 z 軸的單位向量如【圖 2】所示。若將一正方形封閉金屬線圈置放於該低頻磁場當中，該金屬線圈邊長為 h 公尺，電阻為 $R \Omega$ ，請計算：（2題，每題 5 分，共 10 分）

（一）金屬線圈之平均消耗功率 P_{av} 。

（二）金屬線圈所承受的總磁力 \vec{F}_{total} 。



【圖 2】