

等 別：高考二級  
類 科：電力工程  
科 目：電力系統  
考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

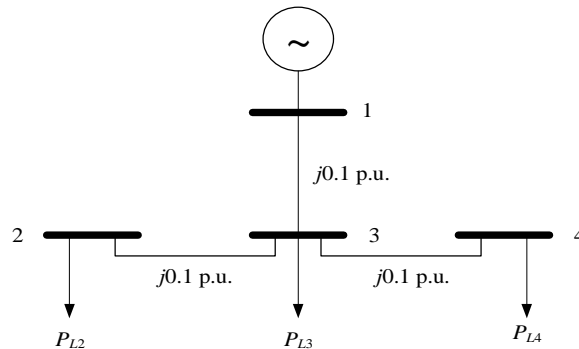
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、一個具有四個匯流排的電力系統如下圖所示，已知一號匯流排的電壓相量為  $1\angle 0^\circ$  p.u.，二號、三號、四號匯流排之負載實功分別為  $P_{L2}=1.0$  p.u.、 $P_{L3}=1.0$  p.u.、 $P_{L4}=2.0$  p.u.。假設該電力系統忽略輸電線之電阻，且圓周率  $\pi$  可以採用 3.0 來近似。試採用直流負載潮流 (DC load flow)，求解三號匯流排與四號匯流排之電壓相角 (以度為單位)。(25 分)



- 二、假設某一個國家之全國能量消耗總量可以採用簡單的指數成長 (exponential growth) 表示如下：

$$W = W_0 e^{\delta t}$$

式中  $t$  為時間 (單位：年)， $\delta$  為指數成長參數 (無單位)， $W$ 、 $W_0$  為全國能量消耗總量 (單位：GJ 或 GWh，其中  $G=10^9$ )。若該國之能量消耗總量預估在 15 年內將以三倍量做成長，試求該國的指數成長參數  $\delta$ 。(25 分)

- 三、一條三相、765 kV、60 Hz、800 km 的長程輸電線，已知該輸電線以雙埠網路 (two-port network) 所表達之傳輸參數 (transmission parameters) 為： $\mathbf{A} = \mathbf{D} = 0.9$ 、 $\mathbf{B} = 0 + j200 \Omega$ 、 $\mathbf{C} = 0 + j0.00095 \text{ S}$ 。若將總電容抗為  $150 \Omega$  之串聯電容器組 (series-capacitor bank) 分為兩個相同參數的串聯電容器，分別安裝在該輸電線的兩端以提供串聯電容器補償 (series-capacitor compensation)，試求輸電線加裝該串聯電容器組後之新傳輸參數。(25 分)

四、一部三相、24 kV、60 Hz、4 極、100 MVA 的同步發電機，已知其標么電抗、時間常數分別為： $X_d''=0.2$  p.u.、 $\tau_d''=0.04$  s； $X_d'=0.3$  p.u.、 $\tau_d'=1.0$  s； $X_d=1.2$  p.u.、 $\tau_a=0.25$  s。該電機電樞繞組為開路，其經調整磁場激磁後為輸出端電壓額定 1.0 p.u.。當該發電機之轉矩角恰好在  $\delta=90^\circ$  時，其輸出端點瞬間發生三相短路對稱故障，試求在時間  $t=0$  s 時， $a$  相電流之交流成分（AC component）有效值、直流成分（DC component）、非對稱電流（asymmetrical current）之有效值。（25 分）