

注意：①本試卷為一張單面，共 10 題填充題(每題配分 2 分)與四大題之問答題(每大題配分 20 分)。  
 ②限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分。填充題請直接寫出空格內應填入之文字、數字，無須列出任何解題說明或計算過程。所有題目不必抄題但須標示題號。  
 ③應考人得自備僅具數字鍵 0~9 及 + - × ÷ √ % M 功能之簡易型計算機應試。  
 ④答案卷務必繳回，否則該科以零分計算。

**壹、填充題 10 題(每題 2 分)**

1. 一個四相十二極永磁式步進電動機，每一脈衝移動角度(步級角)為\_\_\_\_\_度。
2. 並接電容的獨立感應發電機，初始啟動是利用\_\_\_\_\_來產生升壓。
3. 變壓器的基本工作原理是\_\_\_\_\_定律。
4. 一個 11.4 kV/380V，15 kVA，Y-Δ 接的三相變壓器，阻抗為 5%，則其每相繞組阻抗值換算至一次側為\_\_\_\_\_Ω。
5. 一個 60Hz、兩極、Δ-接的同步發電機，電機中的磁通量為 0.05 Weber，每一繞組有 20 匝，則其端電壓之均方根值為\_\_\_\_\_V。
6. 一無損失輸電線路 (lossless transmission line) 其單位長度的電感為  $L$  亨利/公里 (H/km)，單位長度的電容為  $C$  法拉/公里 (F/km)，若系統頻率為  $f$ ，則此線路的波長  $\lambda$  為\_\_\_\_\_。
7. 若  $V_a$ 、 $V_b$  與  $V_c$  代表電壓相量(voltage phasors)，而  $V_b = a^2 V_a$ ， $V_c = a V_a$ ，其中  $a = 1 \angle 120^\circ$ ，則  $V_a + a V_b + a^2 V_c$  等於\_\_\_\_\_。
8. 在分析系統電力潮流時，若採用高斯-塞德法 (Gauss-Seidel Method) 求解，常會使用\_\_\_\_\_來改善收斂性。
9. 一交流電壓的相量式為  $V = 100 \angle 30^\circ$ ，若系統頻率為 60Hz，其瞬時式可表示為：  
 $v(t) = 100\sqrt{2} \cos(\omega t + 30^\circ)$ ，式中之  $\omega =$ \_\_\_\_\_。
10. 在一長程輸電線路中行進的電壓波(voltage wave)可表示為：  
 $v(t, x) = \sqrt{2} A_1 e^{\alpha x} \cos(\omega t + \beta x) + \sqrt{2} A_2 e^{-\alpha x} \cos(\omega t - \beta x)$ ，其中  $\alpha$  稱為\_\_\_\_\_。

**貳、問答題四大題(每大題 20 分)**

**題目一：**

試繪出一實際單相雙繞組變壓器(single-phase two-winding transformer)的等效電路(equivalent circuit)，並說明等效電路中各元件的代表意義。

**題目二：**

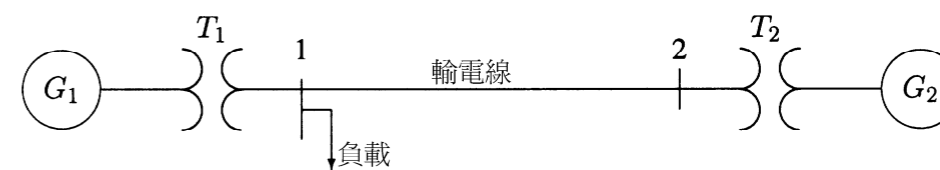
一部分激式直流發電機輸出 24kW 的功率時，輸出端電壓為 230 V，其電樞電阻為 0.25Ω，分激磁場繞組之電阻為 120Ω，試求其電樞所產生之電功率。

**題目三：**

圖一所示電力系統之三相功率與線對線額定(line-to-line ratings)如下：

$G_1$ :	90 MVA	20 kV	X = 9%
$T_1$ :	80 MVA	20/200 kV	X = 16%
$T_2$ :	80 MVA	200/20 kV	X = 20%
$G_2$ :	90 MVA	18 kV	X = 9%
輸電線 :		200 kV	X = 120 Ω
負載 :		200 kV	S = 48 MW + j64 Mvar

試選擇 20 kV 當作發電機  $G_1$  之電壓基準值，將所有阻抗表示成以 100 MVA 為基準之標么值，並繪出此系統之阻抗圖。



圖一 電力系統單線圖

**題目四：**

一條 161-kV、300 公里長的三相傳輸線，單位長度的串聯阻抗為  $0.1 + j0.5 \Omega/km$ ，併聯導納為  $j0.3 \times 10^{-6} \Omega/km$ ，試求其特性阻抗(characteristic impedance)  $Z_c$  與傳輸常數(propagation constant)  $\gamma$ 。(註： $\tan^{-1} 5 = 78.690$ )