

到考人准考證號碼：

經濟部辦理台灣電力公司九十一年新進職員甄試試題

類 別：電機、儀電

(全一張共四頁)

科 目：電路學

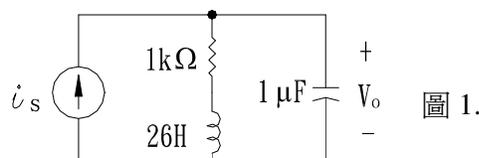
考試時間：八十分鐘

注意事項：

1. 本試題分選擇、是非、填充三大題類，共 45 題，須用藍、黑色鋼筆或原子筆在試卷指定範圍內作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
2. 本試題選擇題部分，請就各題選項中選出一個最正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。

壹、選擇題：共 25 題，單選，每題 2 分共 50 分，答錯不倒扣。

1. 一進入電容器端點之電流 $i(t) = 26t + 3$ 毫安 (mA)，試求在 1 秒至 3 秒之時間內，進入該端點之全部電荷為多少毫庫倫？
(A) 241 (B) 124 (C) 110 (D) 412
2. 一個電容器以 2mA 的電流充電，0.1 秒後，其電壓值增加 5V，則此電容器電容值為何？
(A) 10 μ F (B) 40 μ F (C) 0.4 μ F (D) 60 μ F
3. 有二交流電路，其一為由電阻 R_S 與電容 C_S 串聯之電路，其二為由電阻 R_P 與電容 C_P 並聯之電路。當交流信號角頻率為 $\omega = 2 \text{ rad/s}$ 時，此二交流電路互為等效，已知電阻 $R_S = 2 \Omega$ ，電容 $C_S = 3 \text{ F}$ ，則電容 C_P 之值為何？
(A) 20.7mF (B) 113.1mF (C) 74.2mF (D) 125.3mF
4. 承上題，電阻 R_P 之值為何？
(A) 21 Ω (B) 8 Ω (C) 2 Ω (D) 9 Ω
5. 一理想全波整流器之輸入電壓為 $v(t) = 3 + 4(\cos t + \sin 2t)$ 伏特，則其輸入電壓之有效值為何？
(A) 3V (B) 7V (C) 6V (D) 5V
6. 承上題，該全波整流器輸出信號經一理想等比變壓器(變壓比為 1:1)後再輸出，則最後輸出端的平均電壓為何？
(A) 3.0V (B) 5.1V (C) 6.3V (D) 4V
7. 某工廠使用 60Hz 之單相電源，電壓之有效值為 2300V，且吸收之平均功率為 150KW，功率因數為 0.707 落後。若欲將其功率因數提昇為 1 時，則所應並聯之電容值為：(註 $\cos 45^\circ = 0.707$)
(A) 125 μ F (B) 150 μ F (C) 75 μ F (D) 100 μ F
8. 調整圖 1 所示電路中之正弦波電流頻率，使得 V_o 與 i_s 同相位，求此頻率為何？
(A) 192 rad/s (B) 250 rad/s (C) 100 rad/s (D) 144 rad/s



9. RLC 串聯電路中， $R=5\Omega$ ， $L=2\text{mH}$ ， $C=50\text{PF}$ ，則其共振頻率 f_0 為
 (A) 5MHz (B) 503.3KHz (C) 419KHz (D) 309.1KHz
10. 承上題，其頻帶寬為：
 (A) 632Hz (B) 796Hz (C) 398Hz (D) 500Hz
11. 圖 2 中 RLC 並聯諧振電路發生時，不會有下列何種現象：
 (A) 輸入導納最小 (B) 電阻上之電流最小
 (C) 電感與電容儲能相等 (D) 輸入端電壓最大

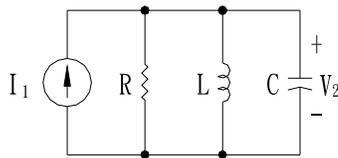


圖 2.

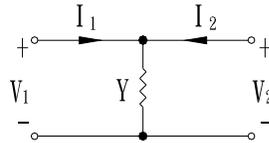


圖 3.

12. 圖 3 電路之 ABCD 參數中，B 參數數值為
 (A) 0 (B) 1 (C) Y (D) $1+Y$
13. 三相平衡負載接成 Δ 型時，吸收功率為 900MW ，若將該負載改接成 Y 型時，則其吸收功率應為
 (A) 900MW (B) 519.6MW (C) 606MW (D) 300MW
14. 有一兩線圈耦合變壓器一次側自感為 0.2H ，二次側自感為 0.8H ，互感 M 為 0.28H ，則耦合係數為
 (A) 0.57 (B) 0.28 (C) 0.7 (D) 0.9
15. 在國際單位系統中(SI)，電感除可表示為 H 外(為紀念美國物理學家 Joseph Henry)，電感單位亦可表示為
 (A) A/V (B) Wb/A (C) H_z/A (D) Wb
16. 在電阻器之材料體積不變條件下，將電阻長度拉長為原來的 2 倍，則電阻值變成原來的幾倍？
 (A) 8 倍 (B) 不變 (C) 1 倍 (D) 4 倍
17. 圖 4 電路，試求流經 10Ω 電阻之電流 i 為
 (A) 1A (B) 0.2A (C) 0.15A (D) 0.9A

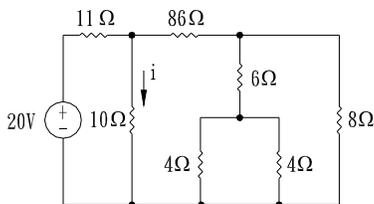


圖 4.

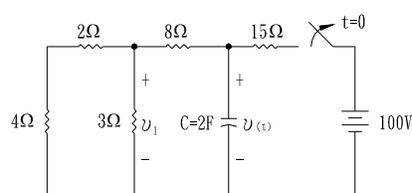


圖 5.

18.圖 5 所示電路已達穩態後，在 $t = 0$ 時開關打開，則 3Ω 電阻上的電壓變化 $V_1(t)$ 為何

- (A) $8e^{-t/10}$ V (B) $8e^{-t/20}$ V (C) $4e^{-t/20}$ V (D) 0 V

19.二階特性方程式 $s^2 + a_1s + a_0 = 0$ ，如該二階電路自然響應為臨界阻尼情形，其條件為

- (A) $a_1^2 - 4a_0 = 0$ (B) $a_1 = 0$ (C) $a_0 = 0$ (D) $a^2 - 4a_0 > 0$

20.某串聯 RLC 電路之電流響應可表為 $Ae^{-0.5t} + Be^{-4.5t}$ ，且 A 與 B 皆為實數，若電阻值為 20Ω ，則電感值應為何？

- (A) 2H (B) 1H (C) 8H (D) 4 H

21.承上題，其電容值應為何？

- (A) 1/9 F (B) 2/9 F (C) 1/3 F (D) 2/3 F

22.就三相平衡系統而言，當釋放到純電阻性負載的功率相同時，負載端採 Δ 接及 Y 接方式，兩者流入相電流之比為何？

- (A) $\sqrt{3} : 1$ (B) $1 : \sqrt{3}$ (C) $\sqrt{2} : 1$ (D) $1 : 1$

23.圖 6 所示電路，試將 Y 接系統等效為 Δ 接，其中 $Y_a = Y_b = Y_c = 3$ 姆歐 則 Y_{ab} 數值為何？

- (A) 1/3 姆歐 (B) $3/\sqrt{3}$ 姆歐 (C) 1 姆歐 (D) 3 姆歐

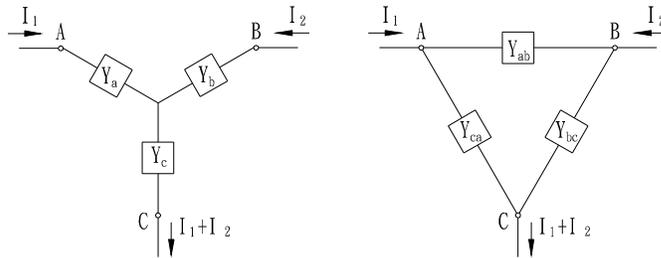


圖 6.

24.週期性非正弦函數信號經傅立葉級數表示後，可得到多少個頻率？

- (A) 無窮多個 (B) 8 個 (C) 40 個 (D) 10 個

25.下列敘述何者不正確？

- (A) 跨接在電容器上的電壓是不可能瞬間改變的，除非有一無窮大的電流流過電容器
 (B) 電流的基本單位是安培
 (C) 理想的伏特計不應有端點電流，但實際上有少許電流
 (D) 西門子 (S, siemens) 是電容單位的一種

貳、是非題：共 10 題，每題 2 分共 20 分，對的劃「○」 錯的打「×」 答錯不倒扣。

1. 電阻器、電感器、電池及電容器都是被動元件。
2. 克西荷夫 (Kirchhoff) 電壓定律為進入任何節點的電流代數和為零。

- 一般三相系統中，發電機端大部份採用 Y 接，其中一項考慮因素為線圈繞組較採用 Δ 接，絕緣強度需求可減少。
- 在測量三相負載平均功率時，可僅利用兩個瓦時計取得數值。
- 對電容器而言，穩態時，直流電 (DC) 作用像短路。
- 就二階控制系統之步階響應而言，在自然頻率不變及阻尼比 (damping ratio) 之範圍介於 0.2 ~ 0.6 之間條件下，當阻尼比愈大，則最大超越量亦愈大。
- 雙繞組變壓器耦合係數 K，其絕對值 |K| 應不大於 1。
- 雙埠網路 a 及 b (以 ABCD 參數表示) 串級連接 (Cascade interconnection) 後，全網路的傳輸參數為原先各雙埠網路傳輸矩陣之乘積。
- 為簡化計算，平衡三相系統，可用單相系統來分析。
- $f(t) = e^{at}$ 的拉式轉換 (Laplace) 為 $F(s) = 1/(s+a)$

參、填充題：共 10 題，每題 3 分共 30 分，答錯不倒扣。

- 有一無限級數之梯型網路如圖 7，試求輸入阻抗 $R_{in} =$ _____

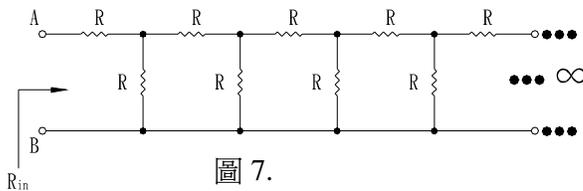


圖 7.

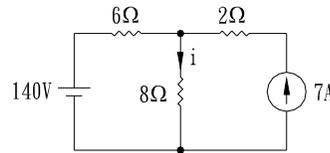


圖 8.

- 將電壓源 $v(t) = V_m \sin \omega t$ 伏特，全波整流後，其輸出電壓平均值 $V_{av} =$ _____ 伏特
- 圖 8 所示之電路，試求 8Ω 上之電流 $i =$ _____ A

- 圖 9 為理想變壓器電路，其中匝比為 n ，試求當 R_L 得最大功率時之匝比值 $n =$ _____

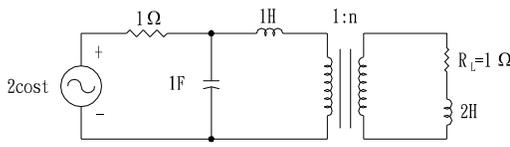


圖 9.

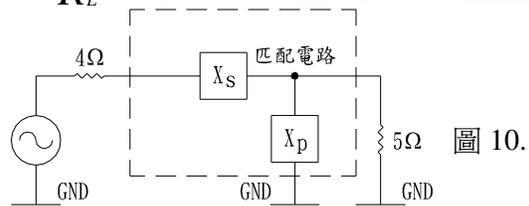


圖 10.

- 一個帶有 4Ω 之電壓源被用來推動一個 5Ω 之負載，為使在頻率為 $\omega = 5 \text{ rad/s}$ 時得到最大功率傳輸，你 (妳) 被要求使用被動元件設計一匹配電路如圖 10，匹配電路須符合 (1) 無消耗功率 (2) 允許直流通過。

則元件 X_s 為純電感器，其值為 _____ H

- 承上題，元件 X_p 為純電容器，其值為 _____ F

- 圖 11 所示電路，若 $R_f = 10$ 歐姆， $R_1 = 10$ 歐姆， $R_2 = 2$ 歐姆， $R_3 = 5$ 歐姆， $V_1 = 1$ 伏特， $V_2 = 2$ 伏特， $V_3 = 3$ 伏特，則 $V_o =$ _____ 伏特

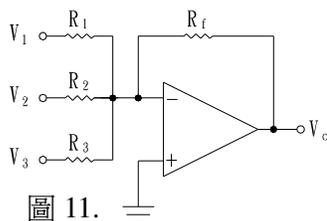


圖 11.

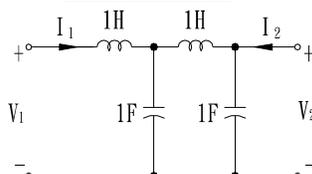


圖 12.

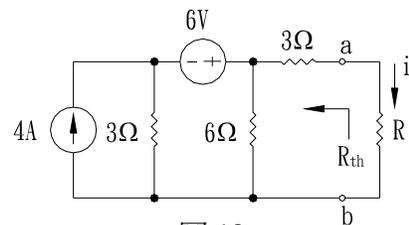


圖 13.

8. 圖 12 所示之雙埠 (Two-port) 電路，試求對 V_1 端計量之驅動點阻抗 $Z_{in}(S) = \underline{\hspace{2cm}}$
註： Z_{in} 是二次埠開路時從一次埠看入的阻抗。
9. 圖 13 電路，試求 a-b 端點看入系統之戴維寧電阻 $R_{th} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$
10. 承上題，戴維寧等效電壓源 $V_{th} = \underline{\hspace{2cm}} V$