

# 大葉大學九十學年度轉學招生考試試題紙

系 別	日\ 第二部	年級	考 試 科 目 ( 中 文 名 稱 )	考試日期	節次	備註
電機工程學系	日\第二部	三	電路學	七月 二十四日	五	可攜帶無程式功能之計算機

註：考生可否攜帶計算機或其他資料作答，請在備註欄註明（如未註明，一律准攜帶）

題目共兩頁。在下面的各個題組中，總共有50個空格，每一空格為2分。將你的答案依序(並標示空格號碼)列示於所提供的答案卷中的第一頁，剩餘的部分則留給考生計算使用。

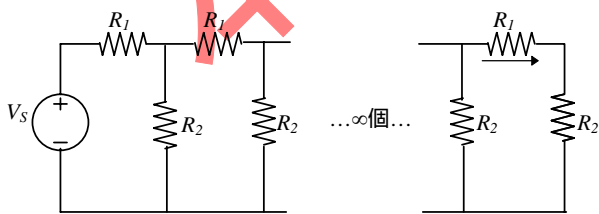
**【線性電路】**：在一個線性電阻電路中包含兩個獨立的直流電源，其中一個為電壓源  $V_s$ ，另一個為電流源  $I_s$ 。考慮電路中任意的一個電阻  $R$ ，其電壓降稱為  $V_R$ 。現在讓我們來調整電源，我們發現：(1).若  $V_s = 10V$  且  $I_s = 6A$ ，則  $V_R = 4.5V$ 。(2).若  $V_s = 12V$  且  $I_s = 15A$ ，則  $V_R = 8V$ 。由上述條件可知：

- 若  $V_s = 8V$  且  $I_s = 9A$ ，此時  $V_R =$  (1)  $V$ 、
- 若  $V_s =$  (2)  $V$  且  $I_s = 15A$ ，此時  $V_R = 6V$ 。

**【線性電路】**：在一個二端點的線性電阻電路之中，經由量測我們發現，端點之間的開路電壓為  $V_{oc} = 10V$ ，而短路電流為  $I_{sc} = 2A$ ：

- 若在此二端點串接一個電阻，使得此電阻的電壓降為  $7V$ ，則這個電阻為 (3)  $\Omega$ ，通過此電阻的電流為 (4)  $A$ 。
- 若在這二端點串接一個電阻，使得通過這個電阻的電流為  $0.8A$ ，則這個電阻為 (5)  $\Omega$ ，而在這個電阻的電壓降為 (6)  $V$ 。

**【電阻電路分析】**：在下面的 $\infty$ 階層的階梯電路中，如果電壓源  $V_s = 10V$ ，電阻  $R_1 = 10\Omega$ 。



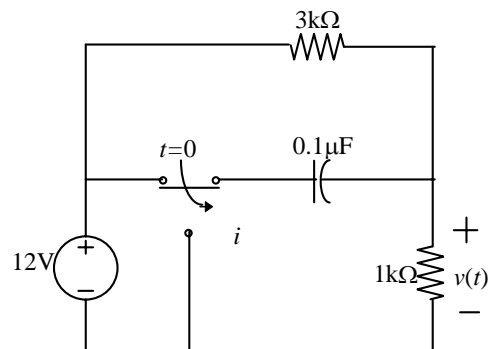
- 如果  $R_2 = 20\Omega$ 。則電流  $I =$  (7)  $A$ ；而如果  $R_2 = 200\Omega$ 。則電流  $I =$  (8)  $A$ 。
- 當  $R_2 =$  (9)  $\Omega$ 時，會有極大值電流  $I_{max} =$  (10)  $A$ ；而當  $R_2 =$  (11)  $\Omega$ 時會有極小值電流  $I_{min} =$  (12)  $A$ 。

**【線性電路】**：在一個單埠線性電阻電路中，若在兩個端點外接一個  $R = 2$  電阻時，所量測的電阻電壓為  $V_R = 3V$ ；若在兩個端點外接一個  $R = 4$  電阻時，所量測得的電阻電壓為  $V_R = 5V$ 。則：

- 開路電壓為  $V_{oc} =$  (13)  $V$ ，
- 短路電流  $I_{sc} =$  (14)  $A$ ，
- 由這兩個端點所看到的等效電阻  $R_{eq} =$  (15)  $\Omega$ ，
- 若外接電阻為  $R = 12$  時，此時  $V_R =$  (16)  $V$ 。

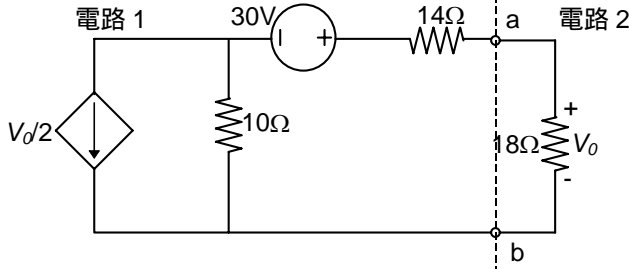
**【一階電路】**：在下圖電路中，假設  $t = 0$  前電路已達到穩定狀態，電路中  $t = 0$  時切換開關，則求：

- 電路的等效電阻  $R_{eq} =$  (17)  $\Omega$ ，
- 電路的時間常數  $\tau =$  (18)  $s$ 、
- 在切換開關之前的瞬間電壓  $v(0^-) =$  (19)  $V$ 、
- 切換開關之後瞬間的電壓  $v(0^+) =$  (20)  $V$ 、
- 達到穩定狀態的最終電壓  $v(\infty) =$  (21)  $V$ 、
- 電路的響應  $v(t \geq 0^+) =$  (22)  $V$



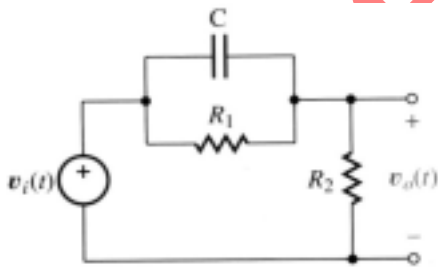
【等效電路】：下圖電路中，將虛線左半部電路（電路一）簡化為 Thevenin 等效電路及 Norton 等效電路：

- Thevenin 等效電壓源  $V_{Th} = \underline{\hspace{2cm}}$  (23) V，Thevenin 等效電阻  $R_{Th} = \underline{\hspace{2cm}}$  (24)  $\Omega$ 。
- Norton 等效電流源  $I_N = \underline{\hspace{2cm}}$  (25) A，Norton 等效電阻  $R_N = \underline{\hspace{2cm}}$  (26)  $\Omega$ 。



【複數頻率】：在下圖的電路中，令  $R_1 = 1\Omega$ 、 $R_2 = 2\Omega$ 、 $C = 1F$ ，如果我們將輸入訊號  $v_i(t)$  表示為複數指數訊號  $V_i e^{st}$  的型式，則對下列輸入訊號：

- 如果輸入訊號為  $v_i(t) = 12 \text{ V}$ ，則  $s = \underline{\hspace{2cm}}$  (27)，電路的輸出訊號為  $v_o(t) = \underline{\hspace{2cm}}$  (28) V。
- 如果輸入訊號為  $v_i(t) = 12e^{-3t} \text{ V}$ ，則  $s = \underline{\hspace{2cm}}$  (29)，電路的輸出訊號為  $v_o(t) = \underline{\hspace{2cm}}$  (30) V。
- 如果輸入訊號為  $v_i(t) = 12e^{j2t} \text{ V}$ ，則  $s = \underline{\hspace{2cm}}$  (31)，電路的輸出訊號為  $v_o(t) = \underline{\hspace{2cm}}$  (32) V。
- 如果輸入訊號為  $v_i(t) = 12e^{(-3+j2)t} \text{ V}$ ，則  $s = \underline{\hspace{2cm}}$  (33)，電路的輸出訊號為  $v_o(t) = \underline{\hspace{2cm}}$  (34) V。



【網路函數的Bode圖】：已知一個電路的網路函數(network function)為

$$H(s) = \frac{\sqrt{10^5} (s + 10^2)}{(s + 10)(s + 10^3)}$$

繪出其片段線性(piecewise linear)的Bode漸近圖形，然後回答下列問題。

在數量(magnitude)圖中：

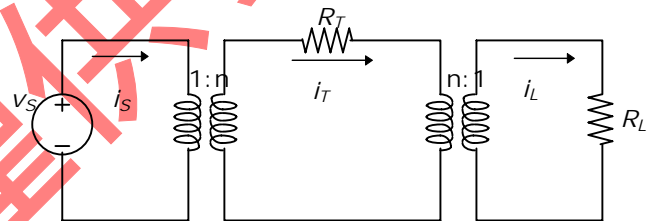
- 在  $\omega = 10^2$ 時，其值為        (35) dB，
- 在  $\omega = 10^4$ 時，其值為        (36) dB，
- 在  $\omega = 10^6$ 時，其值為        (37) dB。

在相位(phase)圖中：

- 在  $\omega = 10^2$ 時，其值為        (38)  $^\circ$ ，
- 在  $\omega = 10^4$ 時，其值為        (39)  $^\circ$ ，
- 在  $\omega = 10^6$ 時，其值為        (40)  $^\circ$ 。

【電力傳輸】：下圖是一個電力傳輸的電路，電壓源  $v_s$  代表發電廠所產生的電壓，經過一個升壓變壓器將電壓提昇，然後經由高壓輸配電線路(電阻為  $R_T$ )傳送至地區的變電站，再使用降壓變壓器將電壓降至原先的電壓，最後再傳送至使用者的負載電阻  $R_L$ 。如果交流電源電壓為 120V (rms)，傳輸電阻  $R_T = 100\Omega$ ，負載電阻  $R_L = 1\Omega$ ，而變壓器的圈數比  $n = 100$ ，則

- 功率轉移效率  $\eta = \underline{\hspace{2cm}}$  (41) %，
- 負載電壓  $v_L = \underline{\hspace{2cm}}$  (42) V (rms)，
- 負載電流  $i_L = \underline{\hspace{2cm}}$  (43) A (rms)，
- 傳輸電流  $i_T = \underline{\hspace{2cm}}$  (44) A (rms)，
- 電源電流  $i_s = \underline{\hspace{2cm}}$  (45) A (rms)。
- 如果調整傳輸電阻，則當  $R_T = \underline{\hspace{2cm}}$  (46)  $\Omega$  時會有最大功率被傳輸至負載。



【運算放大器電路】：下圖電路乃是運算放大器所構成的加法器電路。如果電阻  $R$  為 10 k $\Omega$ ，回饋電阻  $R_f$  為 30 k $\Omega$ ，且輸出電壓為：

$$v_o = 5v_1 + v_2 + 2v_3 + 4v_4$$

則電阻  $R_1 = \underline{\hspace{2cm}}$  (47)  $\Omega$ ，電阻  $R_2 = \underline{\hspace{2cm}}$  (48)  $\Omega$ ，電阻  $R_3 = \underline{\hspace{2cm}}$  (49)  $\Omega$ ，電阻  $R_4 = \underline{\hspace{2cm}}$  (50)  $\Omega$ 。

