



102年公務人員高等考試三級考試試題

代號: 35940、36040 全一張  
 36140 (正面)

類 科: 電力工程、電子工程、電信工程

科 目: 電路學

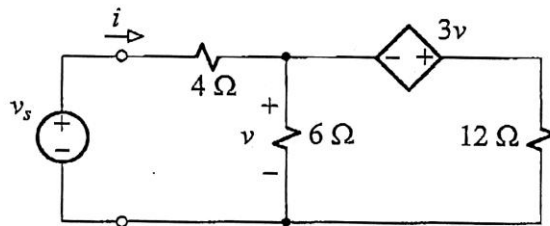
考試時間: 2小時

座號: \_\_\_\_\_

※注意: (一)可以使用電子計算器。

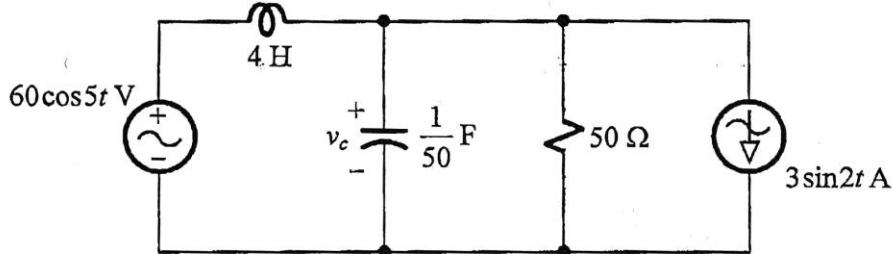
(二)不必抄題, 作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上, 於本試題上作答者, 不予計分。

一、如圖一之電路, 試求由電源端所見之等效電阻值  $R_{eq} = v_s/i$  為何? (15分)



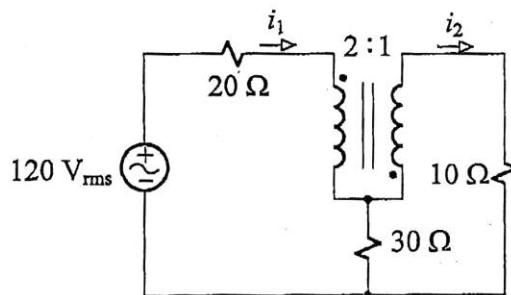
圖一

二、如圖二之電路, 利用重疊原理 (superposition theorem) 求取電壓波形  $v_c(t)$  為何? (15分)



圖二

三、如圖三之理想變壓器電路, 試求 10 Ohm 電阻所消耗之功率為何? (20分)



圖三

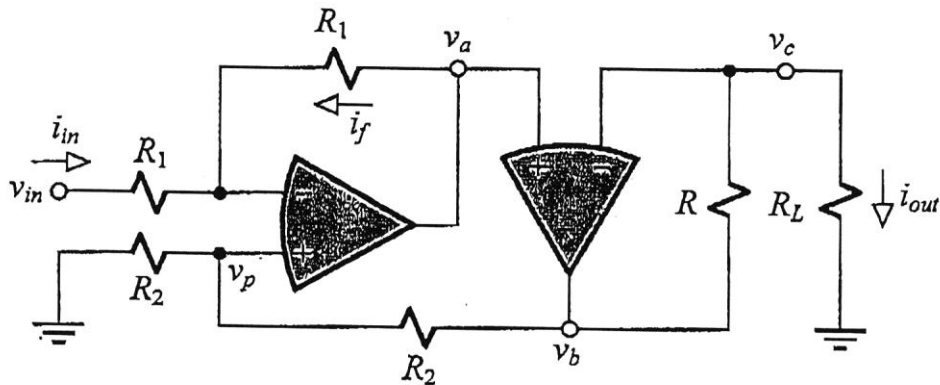


102年公務人員高等考試三級考試試題

代號：35940、36040 全一張  
 36140 (背面)

類 科：電力工程、電子工程、電信工程  
 科 目：電路學

四、如圖四之理想運算放大器電路，試推導轉移電導  $G = \frac{i_{out}}{v_{in}}$  為何？(15分)



圖四

五、已知 RLC 並聯電路之元件分別為： $R=8\text{ k}\Omega$ 、 $L=0.2\text{ mH}$ 、 $C=8\text{ }\mu\text{F}$ 。試求其共振頻率 (resonant frequency)  $\omega_0$ 、品質因數 (quality factor)  $Q$ 、帶寬 (bandwidth)  $B$  各為何？(15分)

六、某二端子網路 (two-port network) 之傳輸參數 (transmission parameter) 矩陣為

$$[T] = \begin{bmatrix} 4 & 20\ \Omega \\ 0.1\text{ S} & 2 \end{bmatrix}$$

其輸入端經  $10\ \Omega$  電阻接至  $50\text{ V}$  之直流電壓源，輸出端則接至可變

電阻。若欲達成最大功率轉移 (maximum power transfer)，試求該可變電阻值及消耗功率各為何？(20分)

102年 {地方特考、國營事業} 應考  
{民航、調查局特考} 要領  
【憑准考證則享優惠】

# 鼎文公職 解題

線解題: <http://www.ezexam.com.tw>



馬上連:

馬上問:

02-2331-6611

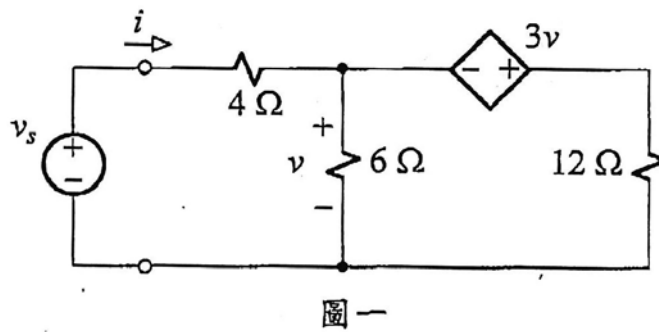
申論題解答

# 102 公務人員高考電路學

## 高分、劉承 老師親解

102 公務人員高考三級

一、如圖一之電路，試求由電源端所見之等效電阻值  $R_{eq} = v_s/i$  為何？（15分）



[Sol] :

$$v_s = 4i + v \dots\dots\dots (1)$$

$$i = \frac{v}{6} + \frac{4v}{12} \dots\dots\dots (2)$$

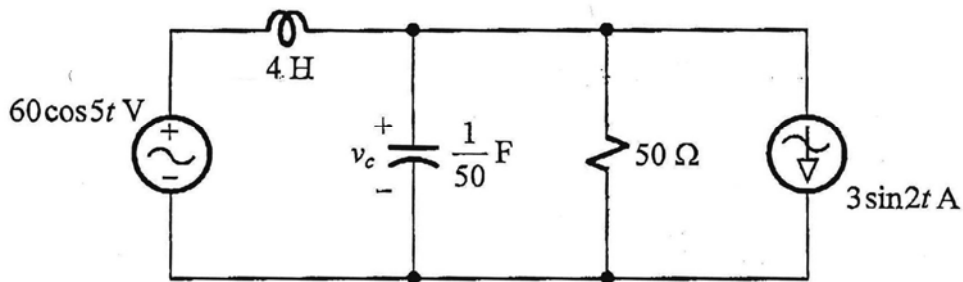
由(2)→  $v = 2i \dots\dots\dots (3)$

將(3)代入(1)→  $v_s = 4i + 2i = 6i$

$$\therefore \frac{v_s}{i} = 6\Omega$$

102 公務人員高考三級

二、如圖二之電路，利用重疊原理 (superposition theorem) 求取電壓波形  $v_c(t)$  為何？  
(15 分)



圖二

[Sol] :

STEP1. 考慮  $3\sin 2t$  電流源， $60\cos 5t$  電壓源短路

$$\bar{V}'_c = - \left( 3\angle 0^\circ \times \frac{1}{\frac{1}{j8} + \frac{1}{-j25} + \frac{1}{50}} \right) \approx 34.36\angle -103.24^\circ \text{V}$$

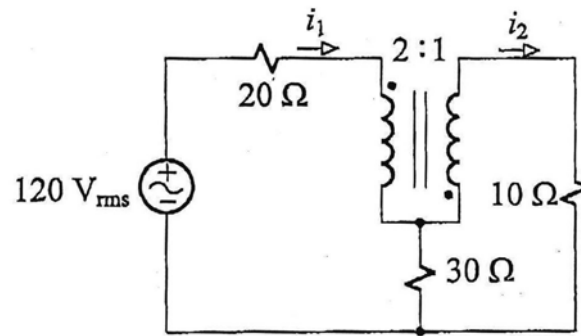
STEP2. 考慮  $60\cos 5t$  電壓源， $3\sin 2t$  電流源開路

$$\bar{V}''_c = 60\angle 0^\circ \times \frac{(50// -j10)}{j20 + (50// -j10)} \approx 55.7\angle -158.2^\circ \text{V}$$

STEP3. 加總

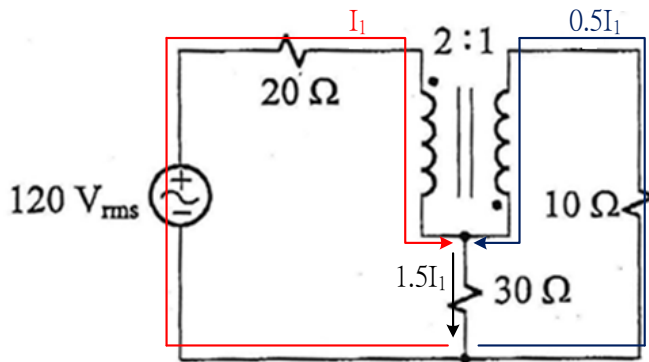
$$v_c(t) = 34.36\sin(2t - 103.24^\circ) + 55.7\cos(5t - 158.2^\circ) \text{V}$$

三、如圖三之理想變壓器電路，試求  $10\ \Omega$  電阻所消耗之功率為何？（20 分）



圖三

[Sol] :



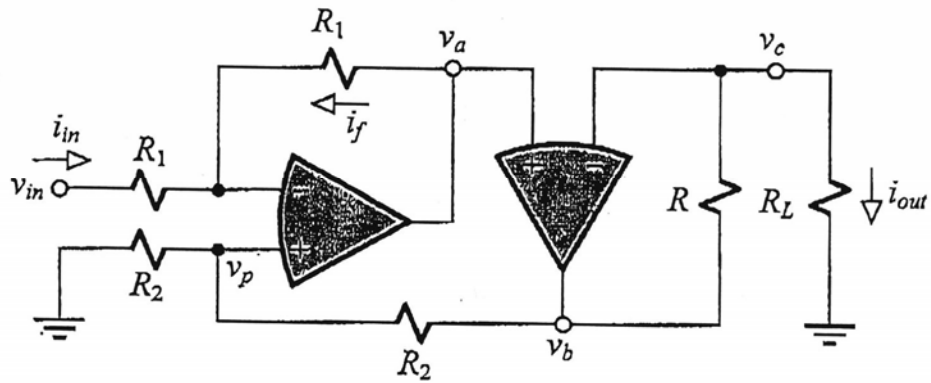
$$120 - 20I_1 - 30 \times 1.5I_1 = 2 \times (30 \times 1.5I_1 + 10 \times 0.5I_1)$$

$$\rightarrow I_1 = \frac{120}{165} = \frac{24}{33} \text{ A}$$

$$\therefore P_{10\Omega} = \left(\frac{24}{33}\right)^2 \times 10 \approx 5.29 \text{ W}$$

102 公務人員高考三級

四、如圖四之理想運算放大器電路，試推導轉移電導  $G = \frac{i_{out}}{v_{in}}$  為何？（15分）



圖四

[Sol] :

$$v_b = v_a \times \left(1 + \frac{R}{R_L}\right) \dots\dots\dots (1)$$

$$v_a = v_{in} \times \left(-\frac{R_1}{R_1}\right) + v_b \times \left(\frac{R_2}{R_2 + R_2}\right) \times \left(1 + \frac{R_1}{R_1}\right) \dots\dots\dots (2)$$

將(1)代入(2)

$$\rightarrow v_a = v_{in} \times (-1) + v_a \times \left(1 + \frac{R}{R_L}\right) \times \frac{1}{2} \times (1 + 1)$$

$$\rightarrow v_a = v_{in} \times \frac{R_L}{R}$$

$$\therefore i_{out} = v_a \times \frac{1}{R_L} = \frac{v_{in}}{R}$$

102 公務人員高考三級

五、已知 RLC 並聯電路之元件分別為： $R=8 \text{ k}\Omega$ 、 $L=0.2 \text{ mH}$ 、 $C=8 \text{ }\mu\text{F}$ 。試求其共振頻率 (resonant frequency)  $\omega_0$ 、品質因數 (quality factor)  $Q$ 、帶寬 (bandwidth)  $B$  各為何？（15分）

[Sol] :

$$Z(S) = \frac{S \frac{1}{C}}{S^2 + S \frac{1}{RC} + \frac{1}{LC}}$$

$$\rightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{0.2\text{m} \times 8\mu}} = 25\text{K rad/sec}$$

$$\rightarrow Q = \omega_0 RC = 25\text{K} \times 8\text{K} \times 8\mu = 1600$$

$$\rightarrow \text{BW} = \frac{1}{RC} = \frac{1}{8\text{K} \times 8\mu} = 15.625 \text{ rad/sec}$$

102 公務人員高考三級

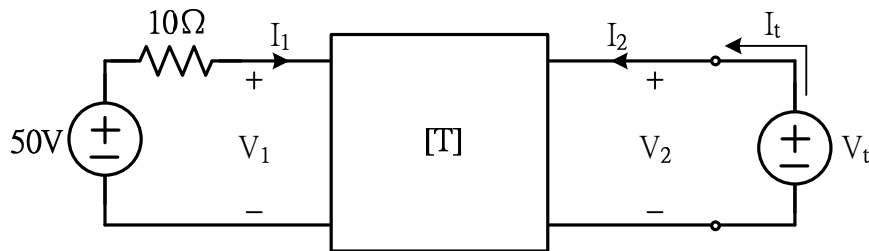
六、某二端子網路 (two-port network) 之傳輸參數 (transmission parameter) 矩陣為

$$[T] = \begin{bmatrix} 4 & 20\Omega \\ 0.1S & 2 \end{bmatrix}, \text{ 其輸入端經 } 10\Omega \text{ 電阻接至 } 50\text{ V 之直流電壓源, 輸出端則接至可變}$$

電阻。若欲達成最大功率轉移 (maximum power transfer), 試求該可變電阻值及消耗功率各為何? (20 分)

[Sol] :

將  $R_L$  斷開先求戴維寧等效電路



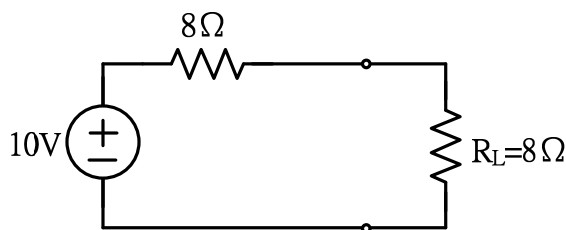
由題目可知

$$\begin{cases} V_1 = 4V_2 - 20I_2 = 4V_t - 20I_t \\ I_1 = 0.1V_2 - 2I_2 = 0.1V_t - 2I_t \end{cases}$$

由電路可得

$$V_1 = 50 - 10I_1 = 50 - 10 \times (0.1V_t - 2I_t) = 4V_t - 20I_t \\ \rightarrow V_t = 8I_t + 10$$

戴維寧等效電路如下圖所示



$$\therefore R_L = 8\Omega \text{ 時有 } P_{L(\max)} = \left(\frac{10}{16}\right)^2 \times 8 = 3.125 \text{ W}$$