

101年〔地方特考〕

102年〔初等鐵路特考〕

應考  
要領

# 鼎文公職 解題

線上解題：<http://www.ezexam.com.tw>

優秀師資提供優良課程

服務電話：2331-6611

101年公務人員高等考試三級考試試題

代號：35940  
36040  
36140

全一張  
(正面)

類 科：電力工程、電子工程、電信工程

科 目：電路學

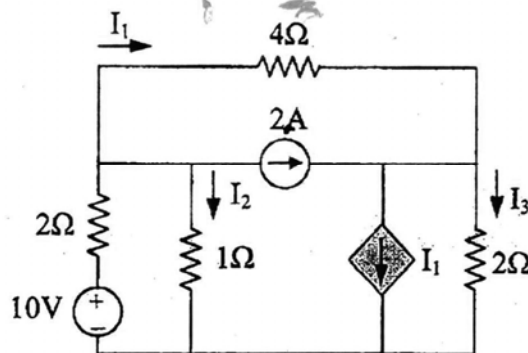
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

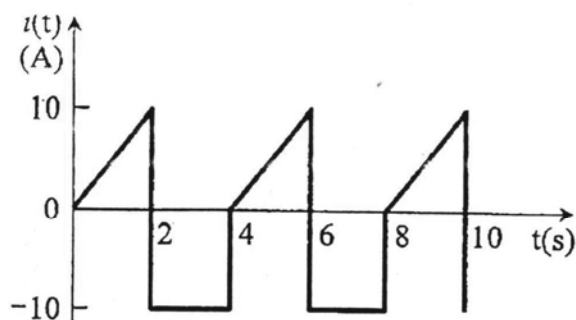
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、如圖一所示，求電流  $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ 。(10分)



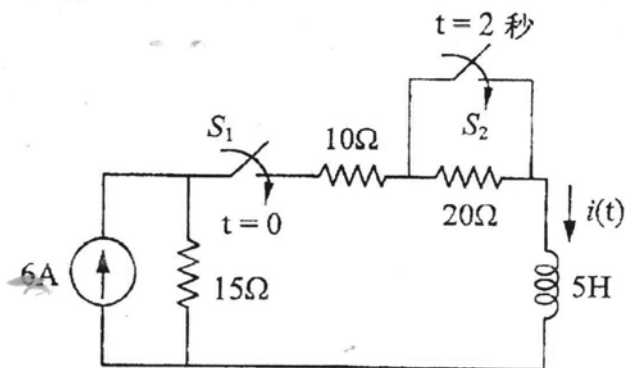
圖一

二、圖二所示為流過  $2\Omega$  電阻的週期性電流特性，求該電阻消耗的平均功率 (average power)。(10分)



圖二

三、如圖三所示，開關  $S_1$  在  $t=0$  時關上 (close)，開關  $S_2$  在  $t=2$  秒時關上 (close)，求  $t>0$  後電感的電流  $i(t)$ 。(20分)



圖三

(請接背面)

101年〔地方特考〕

102年〔初等鐵路特考〕

應考  
要領

# 鼎文公職 解題

線上解題：<http://www.ezexam.com.tw>

優秀師資提供優良課程  
服務電話：2331-6611

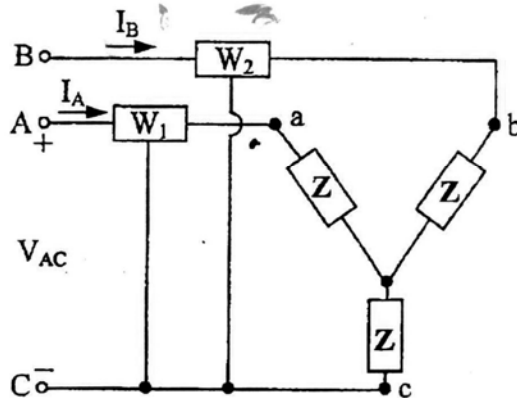
101年公務人員高等考試三級考試試題

代號：35940  
36040  
36140

全一張  
(背面)

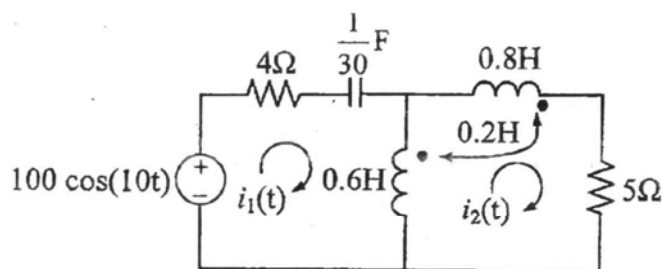
類 科：電力工程、電子工程、電信工程  
科 目：電路學

四、如圖四所示的平衡三相 Y 型負載電路，使用兩組瓦時表來量測負載消耗的功率，若負載阻抗  $Z=10\angle 45^\circ \Omega$ 、線電壓為 220 V rms，不考慮瓦時表及傳輸線產生的誤差，求負載消耗的總功率。(20 分)



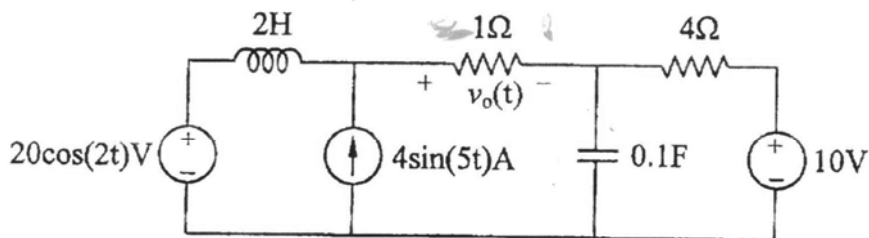
圖四

五、如圖五所示，若電源弦波振幅為峰值 (peak value)，求電流  $i_1(t)$  及  $i_2(t)$ 。(20 分)



圖五

六、如圖六所示，若電源弦波振幅為峰值 (peak value)，求  $v_o(t)$  及電阻  $1\Omega$  消耗的功率。(20分)

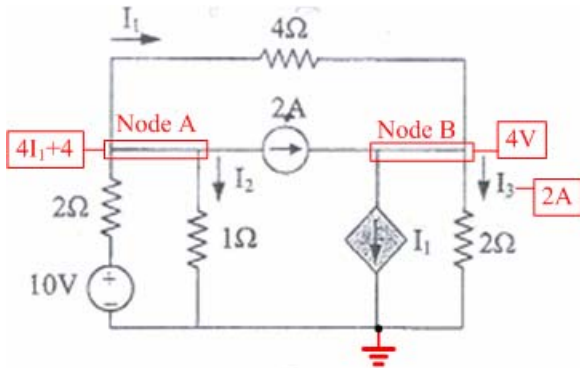


圖六

## 申論題解答

[Ans]：

使用節點電壓法

由 node B 可看出  $I_3 = 2A$ 

由 node A：

$$\Rightarrow \frac{4I_1 + 4 - 10}{2} + \frac{4I_1 + 4}{1} + 2 + I_1 = 0 \rightarrow I_1 = \frac{-3}{7} A$$

$$\therefore I_2 = \frac{4I_1 + 4}{1} = \frac{16}{7} A$$

二、

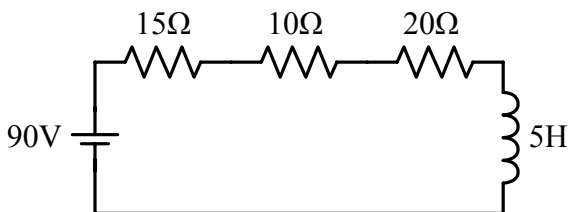
[Ans]：

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{\left(\frac{10}{\sqrt{3}}\right)^2 \times 2 + (-10)^2 \times 2}{4}} \quad \therefore P_{2\Omega} = \frac{V_{rms}^2}{2} = 33.33W$$

三、

[Ans]：

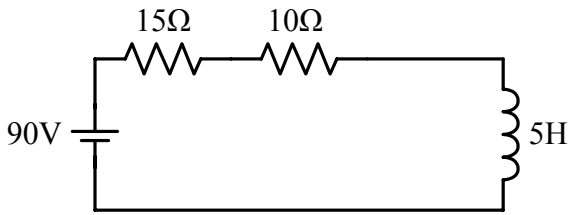
$$0 \leq t < 2 \text{ sec}$$



$$i_L(t) = 2 + (0 - 2)e^{-9t} = 2(1 - e^{-9t}) A$$

$$\therefore i_L(t = 2) = 2(1 - e^{-18}) \approx 2A$$

$$2 \text{ sec} \leq t$$



$$i_L(t-2) = 3.6 + (2 - 3.6)e^{-5(t-2)} = 3.6 - 1.6e^{-5(t-2)} \text{ A}$$

$$i_L(t) = \begin{cases} 2(1 - e^{-9t}) \text{ A} & , 0 \leq t < 2 \text{ sec} \\ 3.6 - 1.6e^{-5(t-2)} \text{ A} & , 2 \text{ sec} \leq t \end{cases}$$

四、

[Ans] :

$$|\overline{I}_L| = \frac{220/\sqrt{3}}{10} = \frac{22}{\sqrt{3}} \text{ A}$$

$$P_{3\phi} = \sqrt{3} \times |\overline{V}_L| \times |\overline{I}_L| \times \cos \theta = \sqrt{3} \times 220 \times \frac{22}{\sqrt{3}} \times \cos 45^\circ = 3422.4 \text{ W}$$

五、

[Ans] :

$$\begin{cases} 100 = (4 - j3 + j6)\overline{I}_1 + (-j6 - j2)\overline{I}_2 \\ 0 = (-j6 - j2)\overline{I}_1 + (5 + j6 + j8 + j2 + j2)\overline{I}_2 \end{cases}$$

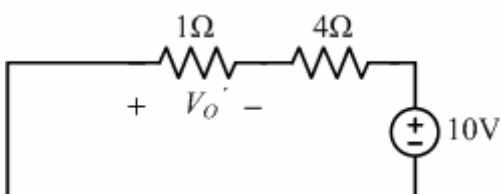
$$\Rightarrow \begin{cases} 100 = (4 + j3)\overline{I}_1 + (-j8)\overline{I}_2 \cdots \cdots (1) \\ 0 = (-j8)\overline{I}_1 + (5 + j18)\overline{I}_2 \cdots \cdots (2) \end{cases}$$

$$\therefore \overline{I}_1 = \frac{\begin{vmatrix} 100 & -j8 \\ 0 & 5 + j18 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 4 + j3 & -j8 \\ -j8 & 5 + j18 \end{vmatrix}} = 20.26 + j1.24 = 20.3 \angle 3.5^\circ \text{ A} \rightarrow i_1(t) = 20.3 \cos(10t + 3.5^\circ) \text{ A}$$

$$\therefore \overline{I}_2 = \frac{\begin{vmatrix} 4 + j3 & 100 \\ -j8 & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 4 + j3 & -j8 \\ -j8 & 5 + j18 \end{vmatrix}} = 8.22 + j2.83 = 8.69 \angle 19^\circ \text{ A} \rightarrow i_2(t) = 8.69 \cos(10t + 19^\circ) \text{ A}$$

六、

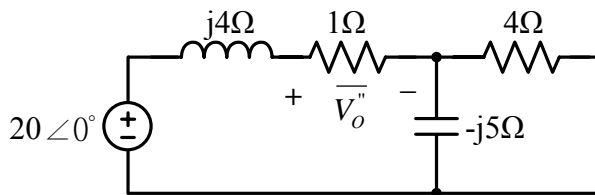
[Ans] :

考慮 10V； $20\cos(2t)$  短路； $4\sin(5t)$  開路

$$V_o' = -10 \times \frac{1}{1+4} = -2V$$

$$\rightarrow v_o'(t) = -2V$$

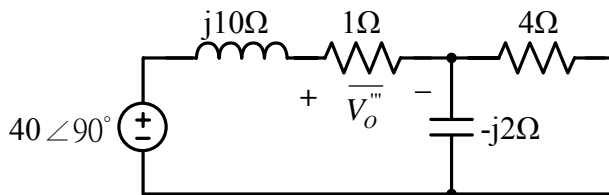
考慮  $20\cos(2t)$ ； $10V$  短路； $4\sin(5t)$  開路



$$\bar{V}_o'' = 20\angle 0^\circ \times \frac{1}{j4+1+(4// -j5)} = 4.29 - j2.56 = 4.99\angle -30.8^\circ V$$

$$\rightarrow v_o''(t) = 4.99\cos(2t - 30.8^\circ)V$$

考慮  $4\sin(5t)$ ； $10V$  短路； $20\cos(2t)$  短路，並使用諾頓轉戴維寧等效



$$\bar{V}_o''' = 40\angle 90^\circ \times \frac{1}{j10+1+(4// -j2)} = 4.55 + j0.98 = 4.66\angle 12.1^\circ V$$

$$\rightarrow v_o'''(t) = 4.66\sin(5t + 12.1^\circ)V$$

$$\therefore v_o(t) = -2 + 4.99\cos(2t - 30.8^\circ) + 4.66\sin(5t + 12.1^\circ)V$$

$$\rightarrow v_{o,rms} = \sqrt{(-2)^2 + \left(\frac{4.99}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{4.66}{\sqrt{2}}\right)^2} = 5.23V$$

$$\rightarrow P_{1\Omega} = \frac{5.23^2}{1} \approx 27.35W$$