

106 年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

考試別：鐵路人員考試

等別：員級考試

類科(別)：電力工程、電子工程

科目：基本電學

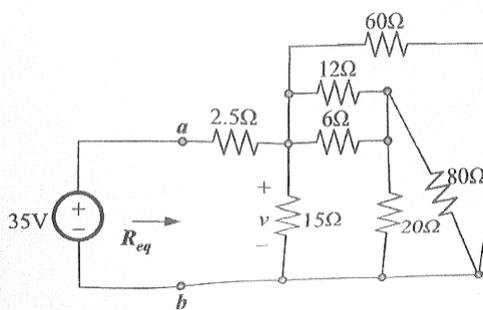
考試時間：1 小時 30 分

一、如圖一所示電路：

(一)試求 ab 端看入的等效電阻 R_{eq} 。(5 分)

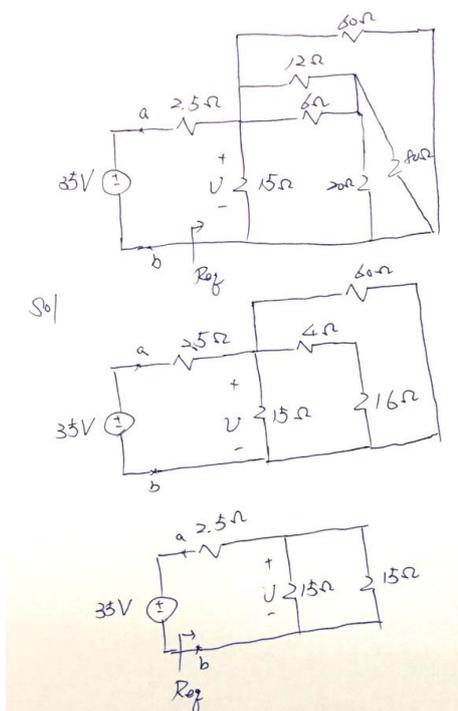
(二)試求電壓 v 。(5 分)

(三)試求電路中 $60\ \Omega$ 電阻所消耗的功率。(5 分)



圖一

【擬答】：



(一) $R_{eq} = 2.5 + (15 // 15) = 10\ \Omega$

(二) $v = 35 \cdot \frac{15 // 15}{2.5 + (15 // 15)} = 26.25V$

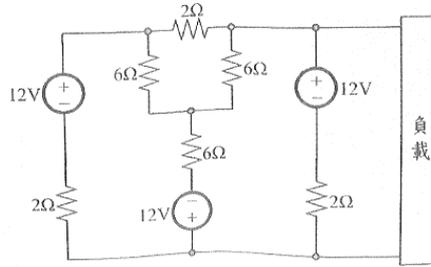
公職王歷屆試題 (106 鐵路特考)

$$\Rightarrow P_{60W} = \frac{v^2}{60} = \frac{26.25^2}{60} = 11.48W$$

二、如圖二所示電路：

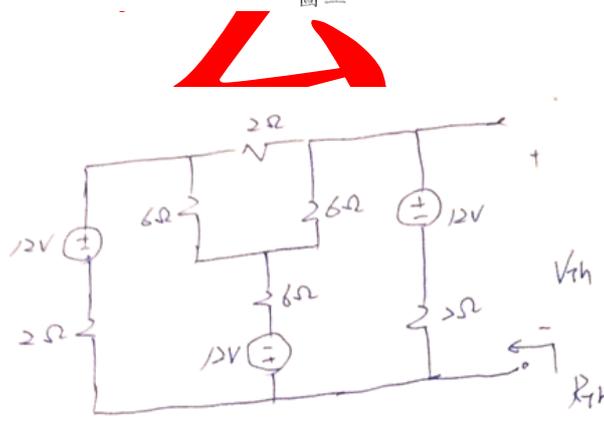
(一)試求出負載端之戴維寧(Thevenin) 等效電路，須畫自等效電路。(20 分)

(二)如果負載為電阻 R_L ，試求電阻 R_L 為何值時，電阻 R_L 可消耗最大功率。益求被消耗的最大功率值。(10 分)



圖二

【擬答】：



$$R_1 = \frac{6 \times 2}{6 + 2 + 6} = \frac{6}{7}$$

$$R_2 = \frac{6 \times 2}{6 + 2 + 6} = \frac{6}{7}$$

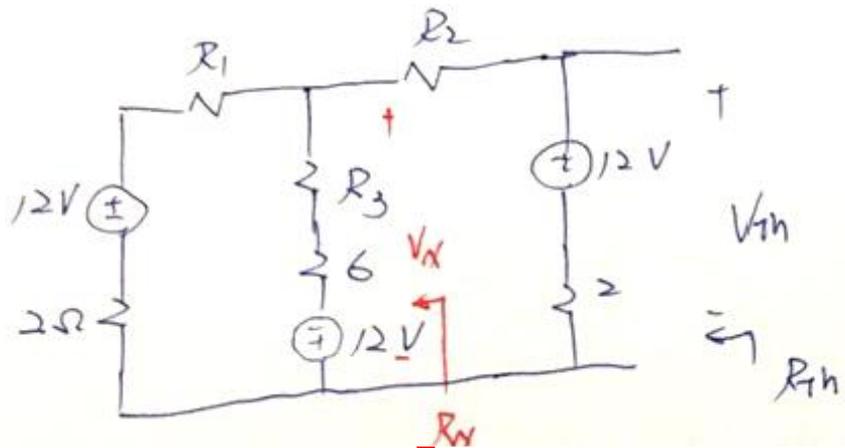
$$R_3 = \frac{6 \times 6}{6 + 2 + 6} = \frac{18}{7}$$

志光·學儒 **讓您前進鐵路**
So Easy
專精專辦：員級運輸營業、佐級運輸營業/場站調車/事務管理/電子工程

🚉 運輸、場站錄取率高達15.5% 🏆 競爭者逐年減少 🛡️ 堅持到底是考取的保證

107年鐵路特考 上榜 5 階段

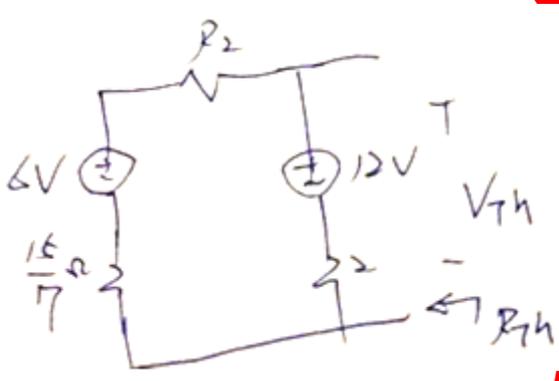
106年6~12月 主題式正規班	107年1~5月 考前春季班	107年3~5月 上榜題庫班	不定期舉辦 時事、修法講座	107年5~6月 精華總複習班
由淺入深授課方式 將實務導入課程， 並以主題統整各章 節重點，節省更多 學習時間。	考前半年衝刺，二 循環課程可依個人 學習狀況旁聽學習， 以達到複習、 去弱補強效果！	統整所學觀念，並 用歷年重點題目貫 穿所有課程，強化 審題、破題及作答 技巧。	特請老師針對近年 來命題趨勢及最新 修法重點，於考前 重點叮嚀，讓您實 力倍增。	考前將各主題章節 觀念統整，提醒考 前重要考點與補充 精準掌握命題重點



$$V_x = \frac{(R_1 + 2) \times (-12) + (R_3 + 6) \times 12}{(R_1 + 2) + (R_3 + 6)} = 6V$$

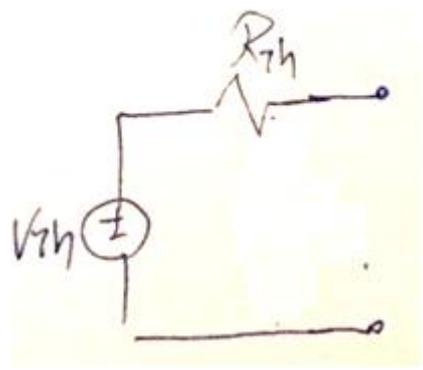
$$R_x = (R_1 + 2) // (R_3 + 6) = \frac{15}{7} \Omega$$

公職王

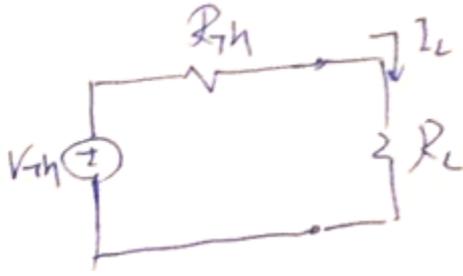


$$V_{Th} = \frac{(R_2 + \frac{15}{7}) \times 12 + 2 \times 6}{(R_2 + \frac{15}{7}) + 2} = 9.6V$$

$$R_{Th} = (R_2 + \frac{15}{7}) // 2 = 1.2 \Omega$$



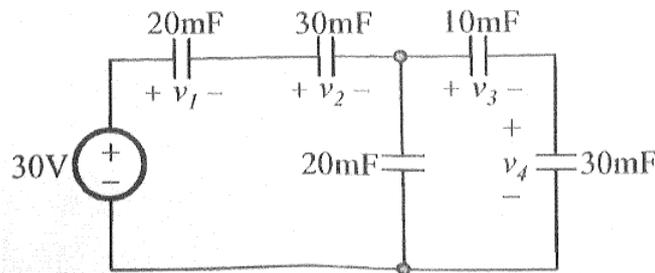
(二)



當 $R_L = R_{Th} = 1.2\Omega$ 時有 P_{Lmax}

$$P_{Lmax} = I_L^2 R_L \Big|_{R_L=R_{th}} = \left(\frac{V_{th}}{R_{th} + R_{th}} \right)^2 R_{th} = \left(\frac{9.6}{1.2 + 1.2} \right)^2 \cdot 1.2 = 19.2W$$

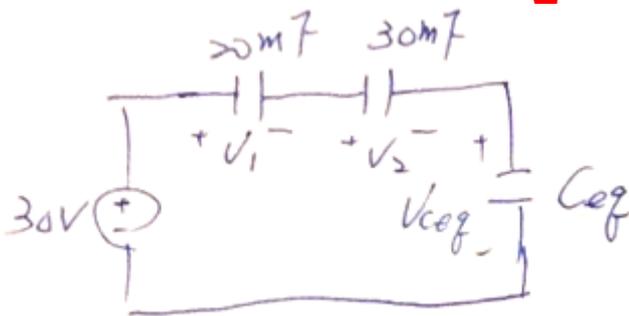
三、如圖三所示電路，試求電壓的 v_1 、 v_2 、 v_3 及 v_4 。(20 分)



圖三

【擬答】：

$$C_{eq} = (10m / / 30m) + 20m = 27.5mF$$



$$V_1 : V_2 : V_{ceq} = \frac{1}{20} : \frac{1}{30} : \frac{1}{27.5} = 16.5 : 11 : 12$$

$$V_1 = 30 \times \frac{16.5}{16.5 + 11 + 12} = 12.53V$$

$$V_2 = 30 \times \frac{11}{16.5 + 11 + 12} = 8.35V$$

$$V_{ceq} = 30 \times \frac{12}{16.5 + 11 + 12} = 9.11V$$

且

$$V_3 : V_4 = \frac{1}{10\text{m}} : \frac{1}{30\text{m}} = 3:1$$

$$V_3 = V_{\text{ceq}} \times \frac{3}{3+1} = 6.83\text{V}$$

$$V_4 = V_{\text{ceq}} \times \frac{1}{3+1} = 2.28\text{V}$$

故

$$V_1 = 12.53\text{V}$$

$$V_2 = 8.35\text{V}$$

$$V_3 = 6.83\text{V}$$

$$V_4 = 2.28\text{V}$$

志光學儒

專業為導向 考取為目標



7月

針對初等考試衝刺

1月

再戰鐵路考試上榜

6月

只繳一次費用 享雙項考試課程輔導

01

扎實
正規課程

02

重點
加強講座

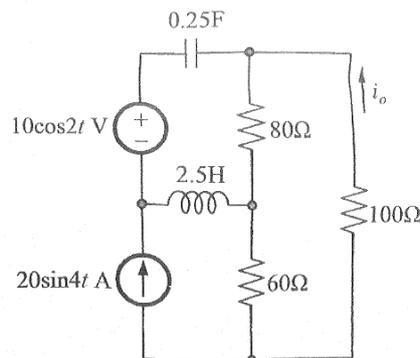
03

精準
題庫解析

04

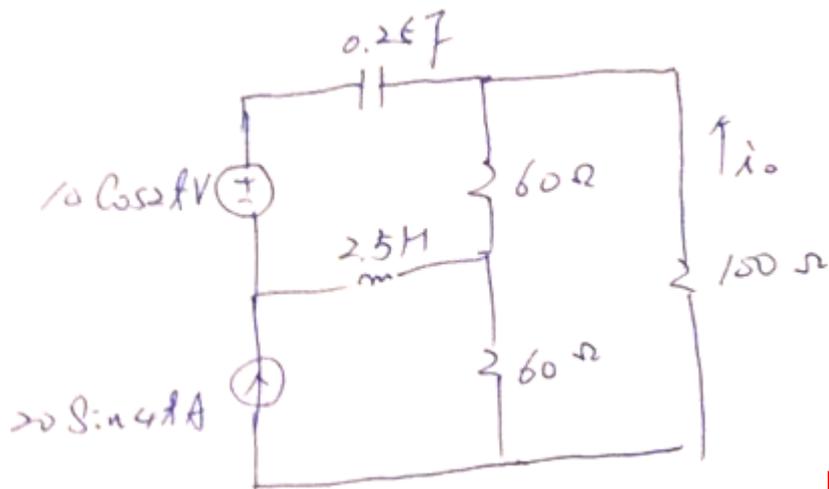
精華
重點整理

四、如圖四所示的交流穩態電路，試求 i_o 。(20 分)



圖四

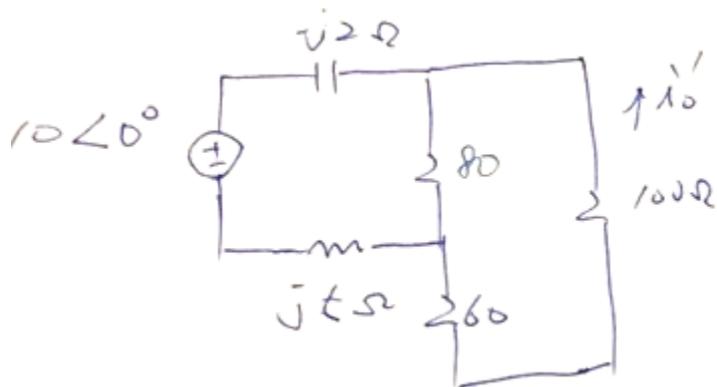
【擬答】：



(一) 考量 $10\cos 2t$

$$\bar{x}_c = -j \frac{1}{2 \times 0.25} = -j2\Omega$$

$$\bar{x}_L = j2 \times 2.5 = j5\Omega$$



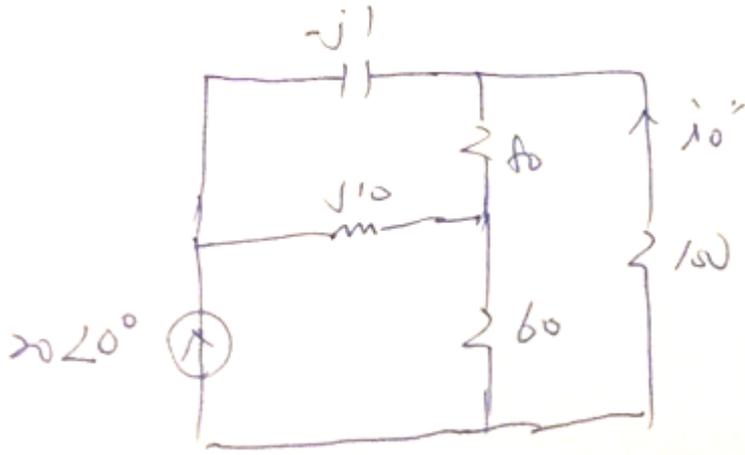
$$i_o' = -\frac{10\angle 0^\circ}{j3 + (80 // 160)} \cdot \frac{80}{80 + 160} = -0.0624\angle -3.22^\circ$$

$$\Rightarrow i_o = -0.0624 \cos(2t - 3.22^\circ) A$$

(二) 考量 $20\sin 4t$

$$\bar{x}_c = -j \frac{1}{4 \times 0.25} = -j1$$

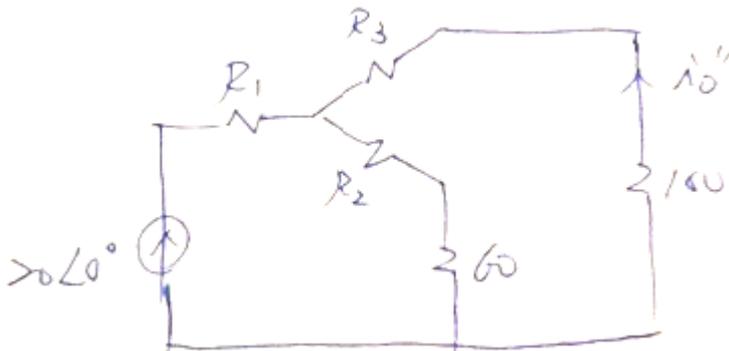
$$\bar{x}_L = j4 \times 2.5 = j10$$



$$R_1 = \frac{-j1 \times 10}{-1 + 10 + 80} = 0.124 \angle -6.42^\circ$$

$$R_2 = \frac{j \times 80}{-j + j10 + 80} = 9.94 \angle 83.58^\circ$$

$$R_3 = \frac{-j1 \times 80}{-j1 + j10 + 80}$$



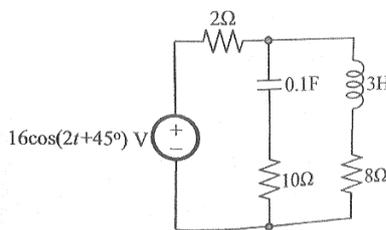
$$i_o'' = -20 \angle 0^\circ \cdot \frac{R_2 + 60}{(R_2 + 60) + (R_3 + 100)} = -7.68 \angle 6.02^\circ$$

$$\Rightarrow i_o'' = -7.68 \sin(4t + 6.02^\circ) A$$

$$\setminus i_o = i_o' + i_o'' = -0.0624 \cos(2t - 3.22^\circ) - 7.68 \sin(4t + 6.02^\circ) A$$

五、如圖五所示電路：

- (一) 試求電路的功率因數 (power factor)。(3 分)
- (二) 試求電源所供應的平均功率 (average power)。(3 分)
- (三) 試求電源所供應的無效功率 (reactive power)。(3 分)
- (四) 試求電源所供應的視在功率 (apparent power)。(3 分)
- (五) 試求電源所供應的複數功率 (complex power)。(3 分)



圖五

公職王歷屆試題 (106 鐵路特考)

【擬答】：

$$X_C = \frac{1}{2 \cdot 0.1} = 5\Omega$$

$$X_L = 2 \cdot 3 = 6\Omega$$

$$\bar{Z}_T = 2 + [(10 - j5) // (8 + j6)] = \frac{106}{13} + j\frac{10}{13} = 8.19 \angle 5.39^\circ$$

$$\bar{I} = \frac{\frac{16}{\sqrt{2}} \angle 45^\circ}{\bar{Z}_T} = 1.38 \angle -39.61^\circ$$

$$\text{(一) } P.F. = \frac{R}{Z_T} = \frac{13}{8.19} = 0.996 \quad \text{落後}$$

$$\bar{S} = \bar{V} \cdot \bar{I}^* = \frac{16}{\sqrt{2}} \angle 45^\circ \cdot 1.38 \angle -39.61^\circ = 15.61 \angle 5.39^\circ = 15.54 + j1.47$$

$$\text{(二) } P_{av} = 15.54\text{W}$$

$$\text{(三) } Q = 1.47\text{VAR}$$

$$\text{(四) } S = 15.61\text{VA}$$

$$\text{(五) } \bar{S} = 15.54 + j1.47$$

公 職 王