

112 年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

等 別：員級考試

類 科：機械工程

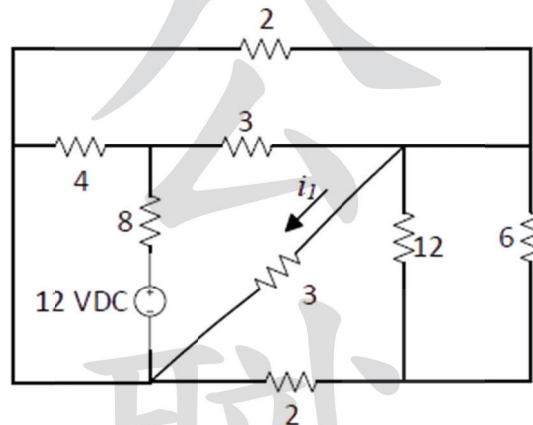
科 目：基本電學

鄭奇老師

一、如下方電路，電壓源與各電阻之值已標註於圖上，其中電阻之單位為歐姆 (ohm)。

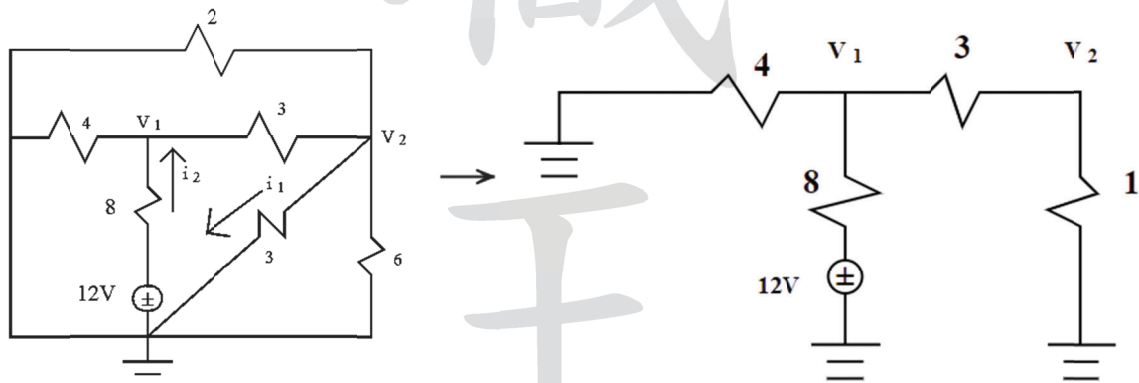
(一)計算流經電阻元件的電流 i_1 的值，與該電阻元件兩端的電壓差。(15 分)

(二)計算 12V 直流電壓源所提供的總功率。(10 分)



1. 《考題難易》★★
2. 《破題關鍵》直流電路分析

【擬答】：



$$\frac{V_1}{4} + \frac{V_1 - 12}{8} + \frac{V_1}{3+1} = 0 \Rightarrow V_1 = 2.4V$$

$$V_2 = V_1 \times \frac{1}{3+1} = 0.6V$$

(一)

$$i_1 = \frac{V_2}{3} = \frac{0.6}{3} = 0.2A$$

(二)

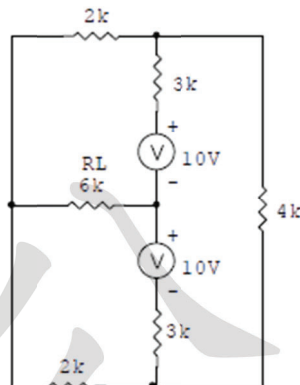
$$i_2 = \frac{12 - V_1}{8} = \frac{12 - 2.4}{8} = 1.2A$$

$$p = i_2 \times 12 = 1.2 \times 12 = 14.4W$$

公職王歷屆試題 (112 鐵路特考)

二、考慮如下圖之電路，電壓源與各電阻之值已標註於圖上。

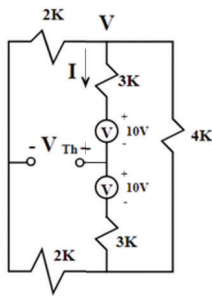
- (一)請計算以 $6k$ 歐姆 R_L 為負載，所觀察到的戴維寧等效電路（寫出等效電壓與等效電阻）。
(15 分)
- (二)請計算下圖電路中負載 R_L 所消耗的功率，並判斷是否能替換另一電阻以使功率消耗更大。
(10 分)



1. 《考題難易》★★
2. 《破題關鍵》最大功率轉移

【擬答】：

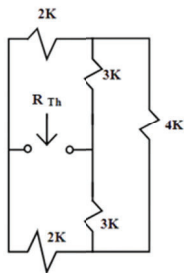
(一)



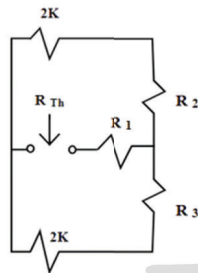
$$\frac{V}{2K+2K} + \frac{V-10-10}{3K+3K} + \frac{V}{4K} = 0 \Rightarrow V = 5V$$

$$I = \frac{5-10-10}{3K+3K} = -2.5mA$$

$$V_{th} [5 - (-2.5m) \times 3K - 10] - 5 \times \frac{2K}{2K+2K} = 0V$$



$\equiv$

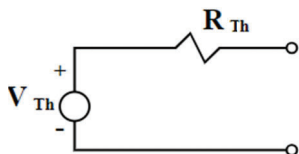


$$R_1 = \frac{3K \times 3K}{3K+3K+4K} = 0.9K\Omega$$

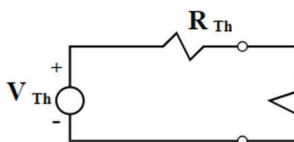
$$R_2 = \frac{3K \times 4K}{3K+3K+4K} = 1.2K\Omega$$

$$R_3 = \frac{3K \times 4K}{3K+3K+4K} = 1.2K\Omega$$

$$R_{th} = [(2k + R_2) // (2k + R_3)] + R_1 = 2.5k\Omega$$



(二)



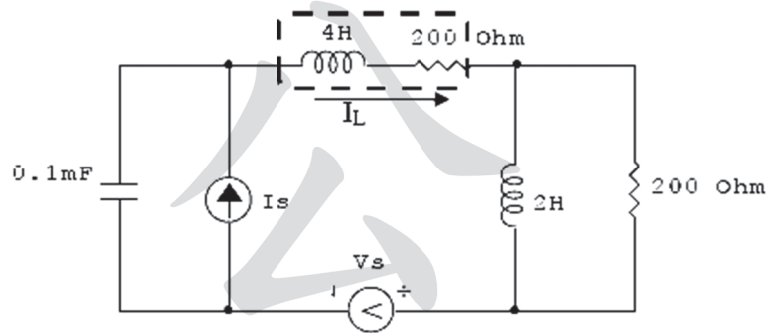
$$\therefore V_{th} = 0V$$

$$\therefore P_L = 0W$$

故無法替換另一電阻得 P_{Lmax}

三、如下圖所示交流電路，各元件之值已標註於圖上，其中 Ohm 為歐姆、H 為亨利、F 為法拉、m 代表 10^{-3} 。若 $V_s = 4\sqrt{2} \cos(100t)$, $I_s = 0.03\sqrt{2} \cos(100t)$ 。

- (一) 利用電源轉換代換掉電流源，使電路僅包含電壓源，繪製此交流電路之等效阻抗電路圖。(10 分)
- (二) 假設電路上方虛線框中的兩元件 (4H 與 200 Ohm 串接) 為負載，求通過負載的電流 I_L ，以有效值的相量表示。(5 分)
- (三) 計算負載的功率因數與複數功率。(10 分)



【擬答】：

(一)

$$X_{L1} = 100 \times 4 = 400 \Omega$$

$$X_{L2} = 100 \times 2 = 200 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{100 \times 0.1m} = 100 \Omega$$

(二)

$$I_2 = \frac{3 \angle -90^\circ - 4 \angle 0^\circ}{-j100 + j400 + 200 + (j200 // 200)} = 0.01 \angle 163.74^\circ A$$

$$Z_2 = 200 + j400 = 447.21 \angle 63.43^\circ$$

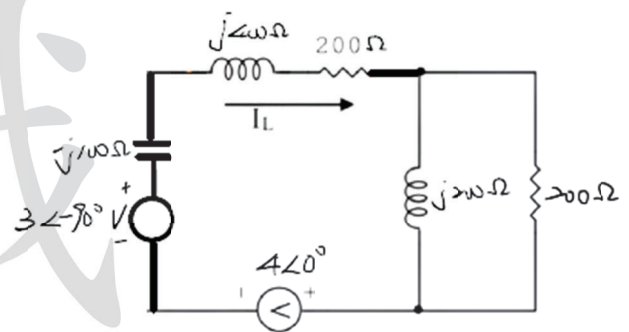
$$P.F. = \frac{200}{447.21} = 0.447 \text{ 落後}$$

(三)

$$P_{av} = 0.01^2 \times 200 = 0.02 W$$

$$Q = 0.01^2 \times 400 = 0.04 VAR$$

$$\therefore \bar{S} = 0.02 + j0.04 VA$$



迎戰二試關鍵

志光學儒保成 體能測驗課程



專業訓練



迅速強化

立即加入LINE

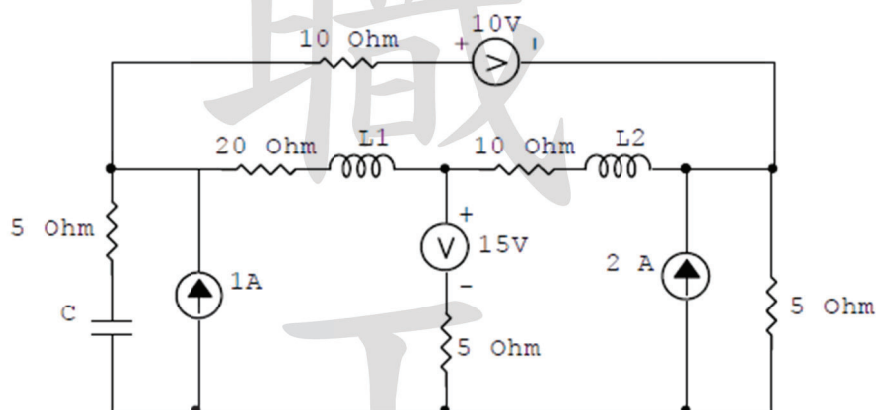
報名登記



四、考慮如下電路圖，電源為直流，電容 C 之值為 $98F$ 、兩電感 $L1$ 與 $L2$ 之值均為 $1H$ 。

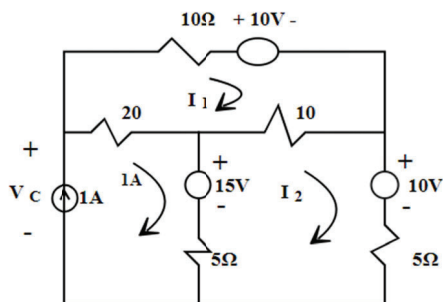
(一)請計算當電路達穩態時，儲存於電容 C 之電位能。(15 分)

(二)若買不到如此大的電容而改採較小的電容，請針對穩態響應時的電容電壓、儲存能量以及暫態響應中電容電壓的上升時間說明此較小電容的影響。(10 分)



【擬答】：

(一)



$$(10 + 10 + 20)I_1 - 10I_2 - 20 = -10 \Rightarrow 40I_1 - 10I_2 = 10 \quad \text{①}$$

$$-10I_1 + (10 + 5 + 5)I_2 - 5 = -10 + 15 \Rightarrow -10I_1 + 20I_2 = 10 \quad \text{②}$$

$$\text{由①②得 } I_1 = \frac{3}{7}A, I_2 = \frac{5}{7}A$$

$$V_c = 20 \times (1 - I_1) + 15 + 5 \times (1 - I_2) = \frac{195}{7} V$$

$$W_c = \frac{1}{2} \times 98 \times \left(\frac{195}{7} \right)^2 = 38025 J$$

(二)換成小電容則 V_c 不變

$$W_c = \frac{1}{2} C V^2 \Rightarrow \text{儲存能量變小}$$

$$\tau = RC \Rightarrow V_c \text{ 上升時間變長}$$

成為國營.特考之星

就選志光學儒保成

鐵路特考 高員三級運輸營業 莊○翔	鐵路特考 高員三級會計 陳○利	鐵路特考 高員三級材料管理 陳○勳	鐵路特考 員級運輸營業 邱○峰	國營事業職員 台電企管 徐○玫	國營事業職員 台糖儀電 馬○雍
台電僱員 綜合行政中區 蘇○婷	台電僱員 綜合行政南區 李 ○	台電僱員 綜合行政東區 李魏○榛	台電僱員配電 線路維護南區 蔡○寬	台電僱員配電 線路維護澎湖區 陳○豪	台電僱員 起重技術北區 邱○元
台水評價人員 營運士業務類第五區 劉○謨	台水評價人員 營運士行政類第七區 王○禾			台水評價人員 技術士操作類(甲)第四區 陳○愷	中華郵政專業職(二) 外勤郵遞業務南投 陳○丞
中華郵政專業職(二) 外勤郵遞業務三重 陳○忻	中華郵政專業職(二) 外勤郵遞業務板橋 李○霖			中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務(身心)屏東 卓○芬	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務(身心)南投 廖○軒
中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務(身心)台東 林○省	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務(身心)苗栗 江○維			中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務(身心)台中 洪○恆	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務南投 賴○璋
中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務新竹 廖○涵	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務苗栗 徐○恩	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務三重 葉○榕	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務台南 葛○瑄	中華郵政專業職(二) 內勤櫃台業務台中 李○億	中華郵政專業職(二) 內勤郵務處理嘉義 吳○軒
中華郵政專業職(二) 內勤郵務處理台北 洪○強	中華郵政專業職(二) 內勤郵務處理三重 李○喬	中華郵政專業職(二) 內勤郵務處理台北 紀○名	中華郵政專業職(二) 內勤外匯櫃台台南 黃○瑄	中華郵政專業職(一) 程式設計不分區 呂○珊	 完整榜單查詢 請洽全國各班