

等 別：四等考試
類 科：電力工程、電子工程
科 目：基本電學
考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

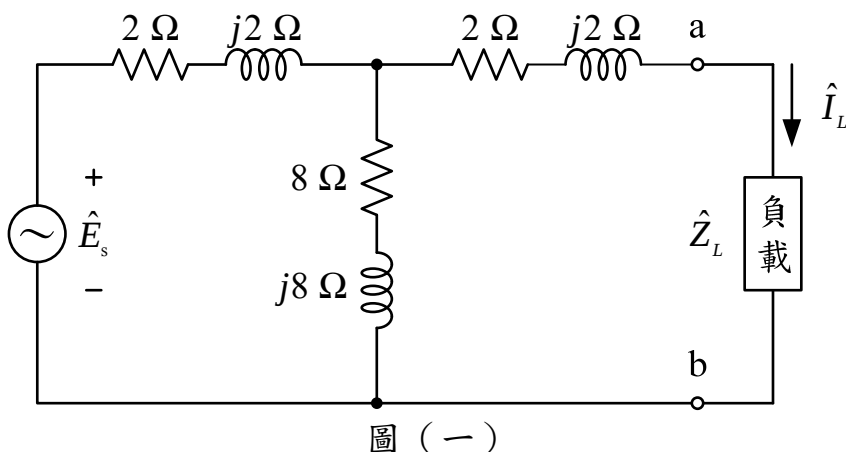
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、交流穩態電路如圖（一），在圖（一）中的電壓 $\hat{E}_s = 180 \angle 0^\circ \text{ V}$ （有效值），試求：（每小題 10 分，共 20 分）

(一) a、b 兩端的戴維寧（Thevenin）等效電壓及等效阻抗。

(二) 調整負載阻抗 $\hat{Z}_L$ 使負載具有最大功率消耗，並計算此負載電流 $\hat{I}_L$ 及負載消耗的功率。



二、三相平衡且穩態電路如圖（二）所示，電源側的電壓為：

$$e_a(t) = 200\sqrt{2} \sin 377t \text{ V} \quad e_b(t) = 200\sqrt{2} \sin(377t - 120^\circ) \text{ V} \quad e_c(t) = 200\sqrt{2} \sin(377t + 120^\circ) \text{ V} ;$$

$$e_c(t) = 200\sqrt{2} \sin(377t + 120^\circ) \text{ V} ;$$

負載側的電流為：

$$i_{aL}(t) = 10\sqrt{2} \sin(377t - 30^\circ) \text{ A} \quad i_{bL}(t) = 10\sqrt{2} \sin(377t - 150^\circ) \text{ A} \quad i_{cL}(t) = 10\sqrt{2} \sin(377t + 90^\circ) \text{ A} .$$

$$i_{cL}(t) = 10\sqrt{2} \sin(377t + 90^\circ) \text{ A} .$$

試求：（每小題 10 分，共 20 分）

(一) 加入三個電容 C_1 如圖（二），使電源側提供的功率因數為 1.0，計算電容 C_1 的電容值，單位為 μF ，以及圖（二）的電流 $i_{ac}(t)$ 、 $i_{bc}(t)$ 、 $i_{cc}(t)$ 。

(二) 同條件（一），計算電源側電流 $i_{as}(t)$ 、 $i_{bs}(t)$ 、 $i_{cs}(t)$ ，以及電源側提供的總實功率。

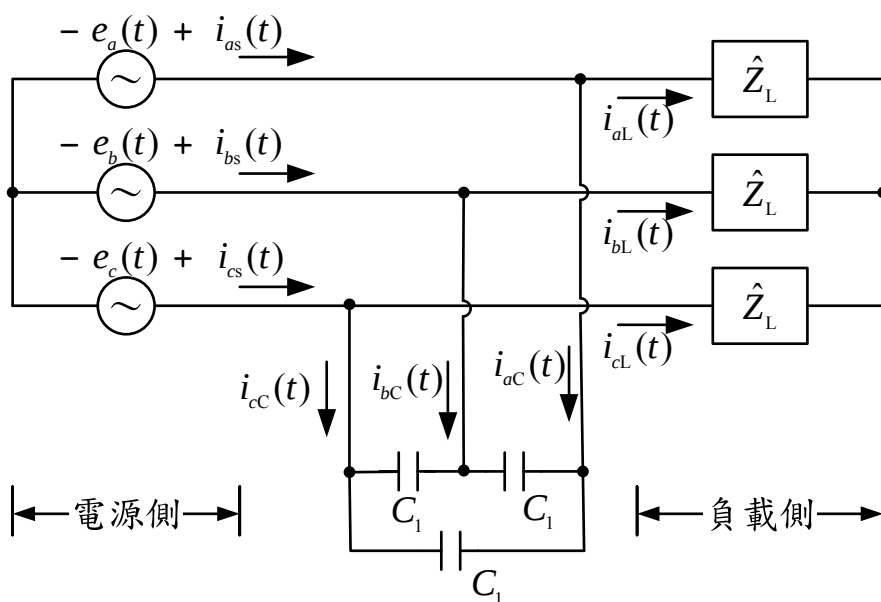


圖 (二)

三、直流電路如圖 (三)，圖 (三) 中電阻 R_1 為 $8\ \Omega$ ，試求：

(一) 電流 I_1 及電壓 V_1 、 V_2 。(15 分)

(二) 電阻 R_1 的消耗功率。(5 分)

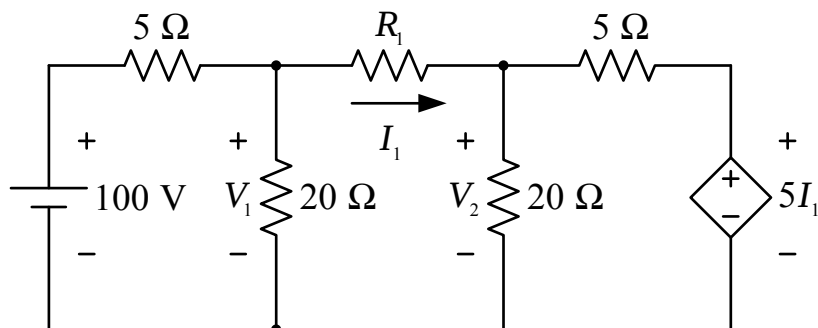


圖 (三)

四、電阻及電感的電路如圖 (四)，開關 S_1 已開路很久一段時間，電路已達穩態；當時間為零 ($t=0$) 時，將開關 S_1 導通，使得 a、b 兩端短路。試求圖 (四) 中的電流 $i_L(t)$ 、 $i_2(t)$ 時間函數及電壓 $v_1(t)$ 時間函數。(20 分)

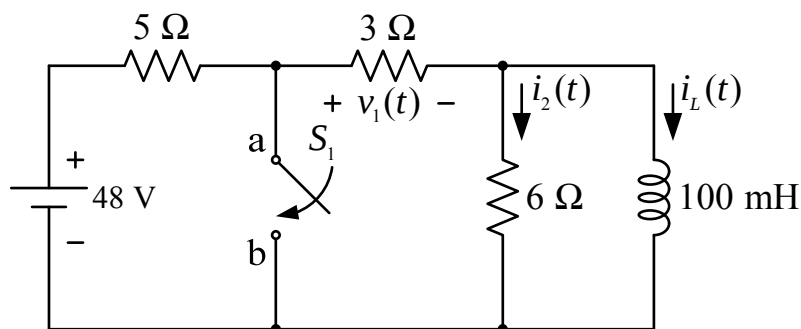


圖 (四)

五、在單相電源供電系統，負載及每日使用情況如下：

負載 A：電熱器負載的電阻為 $10\ \Omega$ ，端電壓為 $220\ \text{V}$ （有效值），假設電阻不受溫度影響且無電感，使用 8 小時；

負載 B：電燈負載為 $5000\ \text{W}$ ，使用 8 小時；

負載 C：電動機負載的輸出功率 $4\ \text{kW}$ ，效率為 0.8，使用 10 小時；

負載 D：電感性負載的電流為 $20\ \text{A}$ （有效值），端電壓為 $220\ \text{V}$ （有效值），功率因數為 0.8 滯後，使用 10 小時。

(一)計算各負載的每日使用電度。(15 分)

(二)若每度電費為 3 元，則每月（以 30 日計）的總電費為多少？（5 分）