

國立宜蘭大學 104學年度第2學期 (NO.2)考試

考試科目：電機學

班級：生物機電工程系大

姓名：

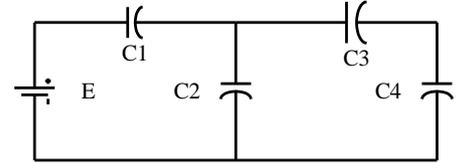
學號：

一. 選擇題(1-10答對每題2分, 11-15答對每題3分, 1-15答錯倒扣1分, 不答者0分, 15題共35分)

Ans: 1 E、2 E、3 B、4 C、5 D、6 C、7 E、8 B、9 D、10 D、11 A、12 A、13 C、14 B、15 A。

- 有關於電容器的基本物理性質, 下列敘述何者正確? 甲、要作為介電質充份條件一定是絕緣體才行, 必要條件是能被磁化。 乙、介電質是指凡絕緣體可以被電極或電場所極化均稱之。 丙、極化現象是指將一絕緣體置入磁場中, 會因電磁感應而使絕緣體內部形成+-偶極子排列, 一旦磁場除去後, 仍不會恢復成電中性, 吾人稱此現象為極化。 丁、在兩片金屬極板間填充可以被磁化的絕緣體即形成可以儲存電荷之電容器。 A、乙丁。 B、丙丁。 C、甲乙。 D、丙。 E、乙
- 一電容器極板面積為 $20(\text{cm}^2)$ 且兩片金屬極板間置有 $\epsilon_s=20.0$ (介電強度 $=50\text{kv/mm}$ )其間距為 $1\text{mm}$ 厚, 請問電容器外殼應如何標示? A.  $177\text{nf}/50\text{kv}$ 。 B.  $88.5\text{pf}/50\text{kv}$ 。 C.  $0.177\text{nf}/50\text{kv}$ 。 D.  $177\text{pf}/100\text{kv}$ 。 E.以上皆非。(已知 $\epsilon_0=8.85 \times 10^{-12}$ )
- 承2以穩定電流 $5\mu\text{A}$ 對電容器充電2秒鐘, 則電容器二片極板間電位差約為? KV。 A. 56。 B. 28。 C. 14。 D. 7。 E.以上皆非

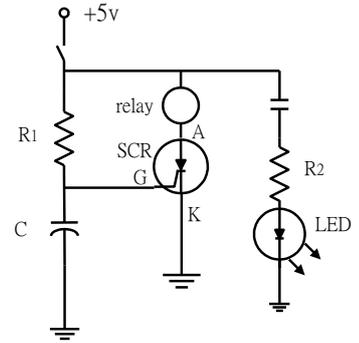
- 如右方圖所示, 若把該串並聯電容 $C_1, C_2, C_3, C_4$ 接到一電源充電至 $12\text{V}$ , 已知 $C_1=8\mu\text{f}$ 、 $C_2=32\mu\text{f}$ 、 $V_3=2\text{v}$ 、 $Q_4=16\mu\text{C}$ , 則總電容 $C_T$ 為?  $\mu\text{f}$   
A. 16。 B. 8。 C. 4。 D. 2。 E. 1。



- 承4電容 $C_2$ 為?  $\mu\text{f}$ , A. 32。 B.  $32/3$ 。 C. 16。 D.  $16/3$ 。 E. 8。

- 下列為有關RC及RL暫態電路之敘述, 請選出正確的結論: 甲、二個RC時間常數是指在電容充放電電路中, 當電容充電到63.2%的外加電壓或放電到原電壓的36.8%所需的時間即是。 乙在電容充放電電路中, 電容器的充放電速率及時間會受到電路上電阻R及電容值C大小所影響, 電容愈大, 充放電速率愈慢, 所需到達穩定時間愈長。 丙、RL充放電時, 電阻R愈大, 所需到達穩定時間愈短。 丁、在電感充放電電路中, 電感器的充放電時間會受到電路上電阻R及電感值大小所影響, 電阻愈大, 所需到達穩定時間愈長。 A.甲。 B.甲丁。 C.乙丙。 D.丙。 E.乙丁。

- 有關於以RC充電電路作為延時觸發控制之用, 下列敘述何者為錯誤? A.電路中時間常數 $\tau$ 常作為延時觸發控制的延時設定, 以調整電阻R或電容C大小即可。 B.已知RC的時間常數為12秒, 外加工作電源為 $5\text{V}$ , 某一元件觸發啟動電壓是 $3\text{V}$ , 則該元件延時動作時間大約是11秒左右。 C.在RC充電電路若以電容電壓 $V_c$ 為輸出, 即為積分輸出電路。 D.RC電路的輸入端可以改成以電壓為輸出訊號之感測器, 作成積分延時控制。 E.無。



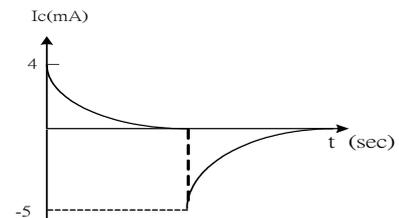
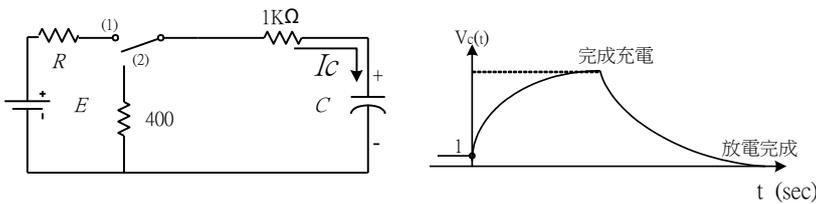
- 如右圖所示, 已知電容C在開關閉合前電荷量 $Q_c=0$ , 矽控元件(SCR)之開極G觸發電壓為 $0.7\text{V}$ ,  $R_1=100\text{K}\Omega$ ,  $C=220\mu\text{f}$ , 當開關S關上後, 約多久後?(sec) LED會亮。 A. 2.2。 B. 3.3。 C. 4.4。 D. 5。 E. 6。

- 如下圖RC充放電路及電容C電壓 $V_c$ 及電流 $I_c$ 之波形變化, 則電源電壓 $E=?\text{V}$  A. 10 B. 9 C. 8 D. 7 E. 6。

- 續9. 電阻R為?  $\Omega$  A. 1K B. 800 C. 600 D. 500 E. 400。

- 續9. 若該電容C在 $41.4\text{ms}$ 內達到90%充電電位, 則電容 $C=?\mu\text{F}$  A. 12.8 B. 6.4 C. 3.2 D. 1.6 E. 0.8。

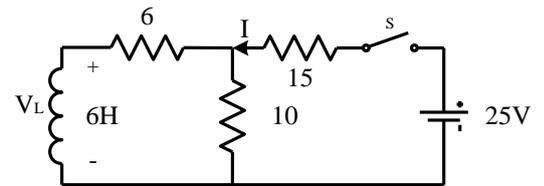
- 續9. 該電容C在充電時, 獲得多少能量( $\mu\text{J}$ ) A. 308。 B. 154。 C. 77。 D. 314。 E. 408。



- 如右圖所示電路, 開關S未閉合前, 電感未儲存能量, 當開關S閉合後, 則 $t>0$ 時之 $V_L(t)=?$  A.  $8e^{-2t}$ 。 B.  $10e^{-3t}$ 。 C.  $10e^{-2t}$ 。 D.  $6e^{-3t}$ 。 E.  $8e^{-3t}$ 。

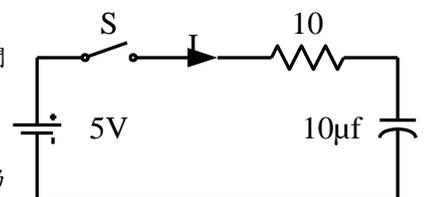
- 承13, 當開關閉合很久後, 已達直流穩態時, 此時開關S突然打開, 則 $t>0$ 時之 $V_L(t)=?$  A.  $13.33e^{-2t}$ 。 B.  $13.33e^{-2.67t}$ 。 C.  $5.33e^{-3.33t}$ 。 D.  $6.66e^{-2.5t}$ 。 E.  $8e^{-4t}$ 。

- 承14, 該電感器釋放多少能量(J), A. 2。 B. 1.25。 C. 1。 D. 0.5。 E. 0.25。

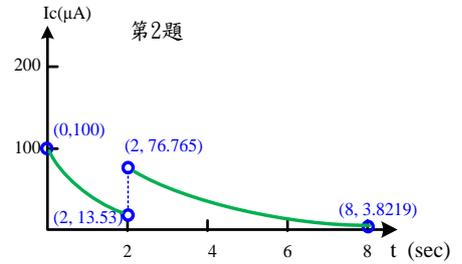
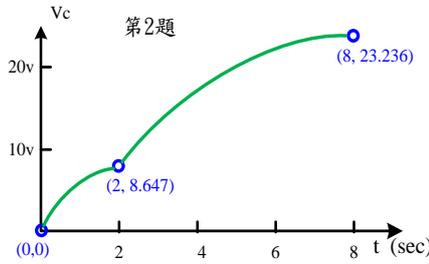
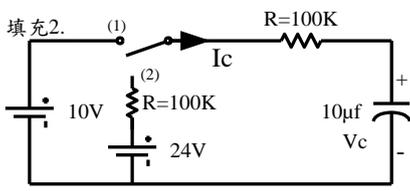


二. 填充題(15分)

- 如右圖RC充電電路, 請在空格中填入適當答案以說明電容器C在充電過程中之變化: 當開關S閉合前, 電容C之電壓為 $0.5(\text{V})$ , 在 $t=0$ 時S閉合, 此時瞬間充電電流 $I=?$  0.45 (A), 電容電量 $Q=?$  5 ( $\mu\text{C}$ ), 爾後, 因 兩端有電位差 之故, 使充電電流I流向電容C, 電容C內電量Q一直累積變化( $\Delta Q=i\Delta t=C\Delta V_c$ )至 50 ( $\mu\text{C}$ ), 當電容C之電壓 $V_c=?$  5 (V), 此時充電電流 $I=0$ , 充電過程乃告結束, 為什麼? 兩端無電位差 (5分)。

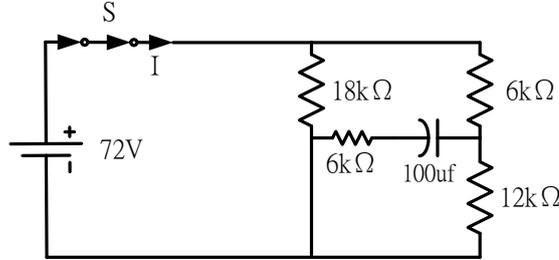


2. 如圖示，電容C最初未充電，一開始開關移至(1)達2 sec後移至(2)並持續，繪出0-8sec時 $V_C$ 與 $I_C$ 之波形(變化點必須標出，10%)



三. 計算題(50分)

1. 如圖所示電路，在 $t=0$ 時，閉合開關S，已知 $V_C(0^+)=0V$ ，求出 $I(t)$  mA之數學式(15%)。



$$I(t) = 8 + 3.2e^{-t}$$

2. 1. [Given]: The values of the circuit element are  $R_1=5, R_2=10, R_3=10, L=4, V_1=10, V_2=5$ .

[Problem]: (1) Determine the inductor current  $I_L(t)$  in the circuit of Fig.A(b) just after the switch is opened. (5%)

(2) Determine the inductor current  $I_1(t)$  in the circuit of Fig.A(c) just after the switch is closed. (10%)

(3) Plot the variations of the  $I_L(t)$  and  $V_L(t)$  (20%)

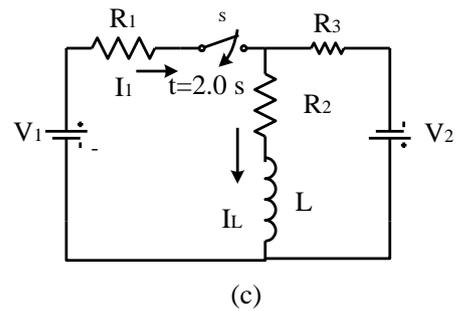
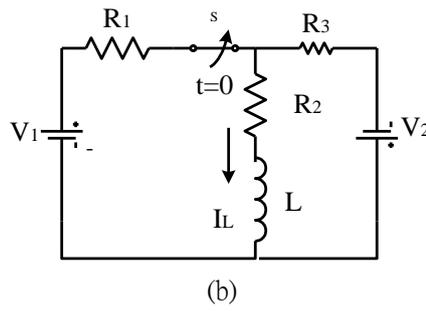
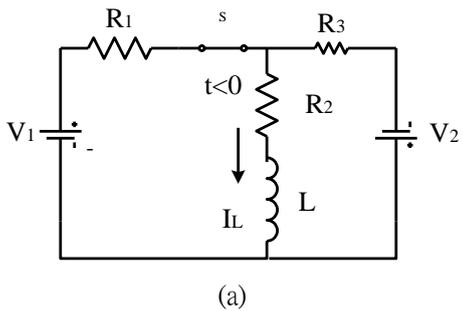


Fig. A (a) Circuit for a long time before the switch is opened; (b) Circuit for problem (1); (c) Circuit for problem (2)

$$(1) I_{L1}(t) = -0.25 + 0.625e^{-5t}$$

$$(2) I_1(t) = 1.25 - \frac{5}{12}e^{-\frac{10}{3}t}$$

