

# 九十四學年度技術校院二年制 統一入學測驗試題

准考證號碼：

(請考生自行填寫)

專業科目(一)

## 電機類、電子類

### 電子學與電路學

#### 【注意事項】

1. 請先核對考試科目與報考類別是否相符。
2. 本試題共 40 題，每題 2.5 分，共 100 分，答錯不倒扣。
3. 本試題均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選出一個最適當的答案，然後在答案卡上同一題號相對位置方格內，用 2B 鉛筆全部塗黑。
4. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
5. 本試題紙空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試題首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」及「試題」一併繳回。

- 在矽本質半導體中摻雜磷雜質，則所得材料之多數載子為：
 

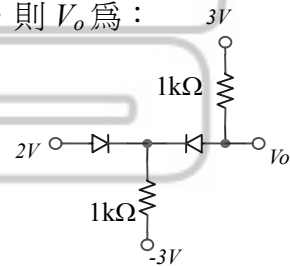
(A) 電子                      (B) 光子                      (C) 質子                      (D) 電洞
- 有一矽半導體在溫度  $T = 300^\circ\text{K}$  下，本質載子濃度  $n_i$  為  $5 \times 10^{12} \text{ cm}^{-3}$ ，若摻雜五價的雜質，且雜質濃度為  $10^{16} \text{ cm}^{-3}$ ，此時電洞濃度為  $p$ ，電子濃度為  $n$ ，則  $p+n$  約為：
 

(A)  $10^{16} \text{ cm}^{-3}$               (B)  $10^8 \text{ cm}^{-3}$               (C)  $5 \times 10^{12} \text{ cm}^{-3}$               (D)  $5 \times 10^4 \text{ cm}^{-3}$
- 下列有關稽納 (Zener) 二極體之描述，何者正確？
 

(A) 稽納二極體之順向偏壓特性曲線與一般二極體不同  
 (B) 稽納二極體之逆向偏壓達到崩潰電壓 (breakdown voltage) 時即已燒掉燬壞  
 (C) 稽納二極體是由二個 PN 二極體背對背組合而成  
 (D) 稽納二極體大都用於穩壓或限流電路

4. 如圖(一)所示電路，二極體之順向導通壓降均為  $0.7 \text{ V}$ ，則  $V_o$  為：

- (A)  $2 \text{ V}$   
 (B)  $-2 \text{ V}$   
 (C)  $-3 \text{ V}$   
 (D)  $3 \text{ V}$



圖(一)

5. N 通道增強型 MOSFET 其臨界電壓 (threshold voltage) 為  $V_{th}$ ，當  $V_{GS} > V_{th}$  且  $V_{DS} \geq V_{GS} - V_{th}$  的條件下，其操作範圍為下列何區？
- (A) 截止區                      (B) 飽和區  
 (C) 歐姆區                      (D) 三極管區 (triode region)

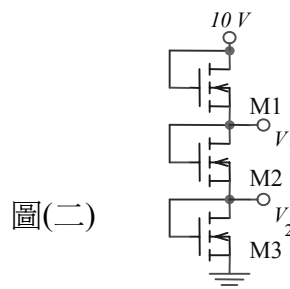
6. 若 N 通道 MOSFET 之參數為  $V_{th} = 1 \text{ V}$ ， $W/L = 40$ ，且  $\frac{1}{2} \mu_n C_{ox} = 20 \mu \text{ A/V}^2$ ，欲得到飽和區  $1 \text{ mA}$  之汲極電流 (drain current)，則元件之轉導值 (transconductance) 約為多少毫安培 / 伏特 (mA/V)？

- (A) 0.6                      (B) 1.0                      (C) 1.4                      (D) 1.8

7. 如圖(二)所示電路，電晶體參數均為臨界電壓  $V_{th} = 1 \text{ V}$  與  $\frac{1}{2} \mu_n C_{ox} = 20 \mu \text{ A/V}^2$ ，

若  $V_1 = 5 \text{ V}$  且  $V_2 = 2 \text{ V}$ ，則電晶體 M1、M2 與 M3 的寬長比  $(W/L)_{M1} : (W/L)_{M2} : (W/L)_{M3}$  為：

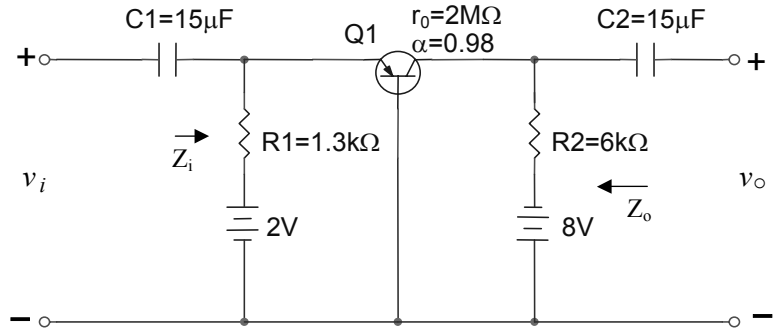
- (A) 2 : 5 : 10  
 (B) 10 : 5 : 1  
 (C) 1 : 4 : 16  
 (D) 1 : 2 : 4



圖(二)

8. 如圖(三)所示電路， $V_{EB} = 0.7\text{ V}$ ，熱電壓  $V_T = 26\text{ mV}$ ，則小訊號分析之輸入阻抗  $Z_i$  最接近下列何值？

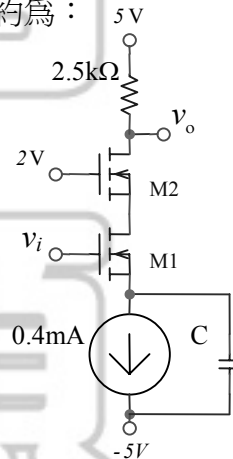
- (A)  $15.5\ \Omega$   
 (B)  $25.5\ \Omega$   
 (C)  $35.5\ \Omega$   
 (D)  $45.5\ \Omega$



圖(三)

9. 如圖(四)所示電路，電晶體參數臨界電壓  $V_{th}$  均為  $1\text{ V}$ ，而  $\frac{1}{2} \mu_n C_{ox} \frac{W}{L} = 0.8\text{ mA/V}^2$ ，且不考慮通道長度調變效應 (channel length modulation effect)，若電晶體 M1 與 M2 均操作在飽和區，分析小訊號時，電容 C 阻抗視為零，則增益  $v_o/v_i$  約為：

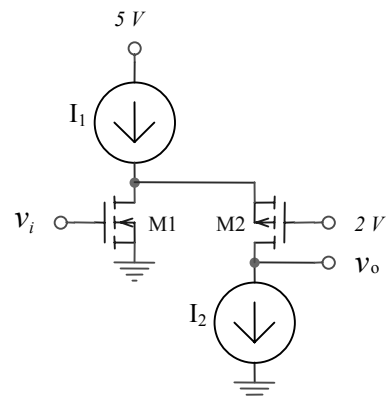
- (A)  $-2.83$   
 (B)  $-5.83$   
 (C)  $-8.53$   
 (D)  $-28.3$



圖(四)

10. 如圖(五)所示的放大器，若電晶體 M1 與 M2 均操作在飽和區且轉導  $g_{m1} = g_{m2} = 100\ \mu\text{ A/V}$ ，通道長度調變效應參數  $\lambda_1 = \lambda_2 = 0.01\ \text{V}^{-1}$ ， $I_1 = 200\ \mu\text{ A}$ ， $I_2 = 100\ \mu\text{ A}$ ，則放大器的小訊號增益  $|v_o/v_i|$  約為：

- (A) 10  
 (B) 100  
 (C) 1000  
 (D) 10000



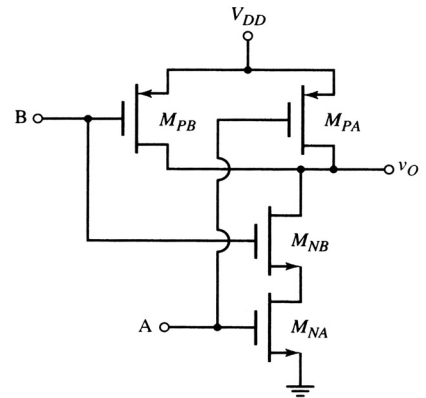
圖(五)

11. 下列關於 CMOS 數位電路之敘述，何者錯誤？

- (A) 將數位電路的操作頻率提高，電路的功率消耗會越大  
 (B) 將數位電路線路上的雜散電容降低，電路的功率消耗會越小  
 (C) 將數位電路的操作電壓降低，電路的功率消耗會越大  
 (D) 降低數位電路的動態功率消耗可提高效率

12. 如圖(六)所示電路，A 與 B 為輸入， $v_o$  為輸出，則此電路可執行何種邏輯函數？

- (A) OR
- (B) AND
- (C) NOR
- (D) NAND



圖(六)

13. 有一放大器僅含兩個極點且無零點，高頻極點  $f_{p2}$  為低頻極點  $f_{p1}$  的 100 倍，此放大器於頻率  $f_{p2}$  的增益大小為 1，則此放大器的相位邊限 (phase margin) 約為：

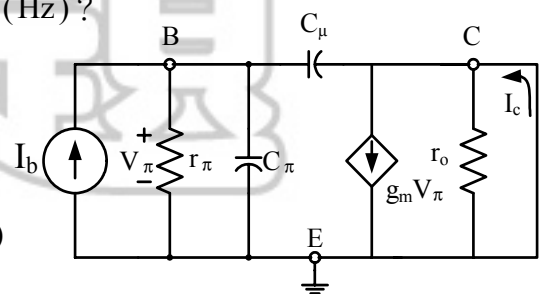
- (A) 90 度
- (B) 60 度
- (C) 45 度
- (D) 0 度

14. 若有一個放大器的極點與零點，均在 s 平面的左半平面，且在使用時，不將輸出端的訊號回授到輸入端，試問下列敘述何者正確？

- (A) 放大器不用加頻率補償電路，就會穩定
- (B) 放大器的極點與零點均在 s 平面的左半平面，一定不穩定
- (C) 必須將放大器的極點與零點移到 s 平面的右半平面，才會穩定
- (D) 不論有無加頻率補償電路，放大器都不會穩定

15. 如圖(七)所示為短路電流增益之等效電路圖，若電晶體參數為  $r_{\pi} = 2.6 \text{ k}\Omega$ ， $C_{\pi} = 2 \text{ pF}$  及  $C_{\mu} = 0.1 \text{ pF}$ ，則電路之 3 dB 頻率約為多少赫茲 (Hz)？

- (A) 19 MHz
- (B) 29 MHz
- (C) 39 MHz
- (D) 49 MHz



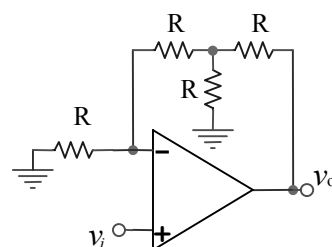
圖(七)

16. 在串聯 - 串聯 (series-series) 或稱電流取樣 - 串聯混合 (current-sampling, series-mixing) 組態之負回授電路，若與其未加上回授時比較，則此回授電路之輸入阻抗及輸出阻抗會有何變化趨勢？

- (A) 輸入阻抗增加，輸出阻抗增加
- (B) 輸入阻抗增加，輸出阻抗減少
- (C) 輸入阻抗減少，輸出阻抗增加
- (D) 輸入阻抗減少，輸出阻抗減少

17. 如圖(八)所示電路，若運算放大器為理想，則  $v_o$  為：

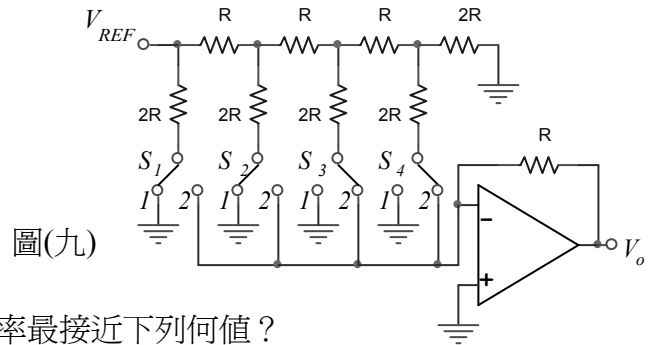
- (A)  $3 v_i$
- (B)  $5 v_i$
- (C)  $7 v_i$
- (D)  $9 v_i$



圖(八)

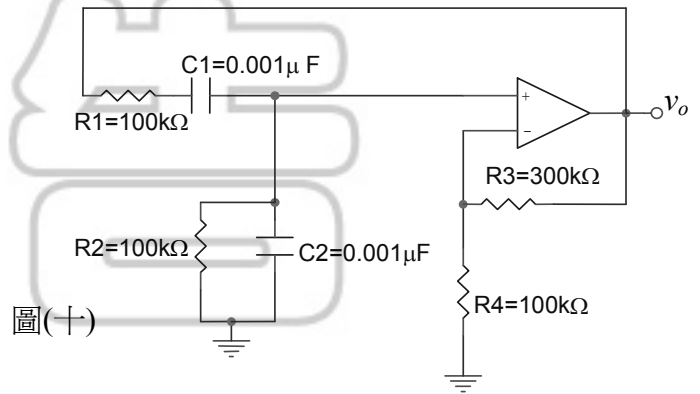
18. 如圖(九)所示之數位／類比轉換器，若運算放大器為理想，開關  $S_1$  與  $S_2$  切換至端點 1， $S_3$  與  $S_4$  切換至端點 2，則輸出電壓  $V_o$  為：

- (A)  $-\frac{3}{32} V_{REF}$       (B)  $-\frac{3}{16} V_{REF}$   
 (C)  $-\frac{3}{4} V_{REF}$       (D)  $-\frac{3}{2} V_{REF}$



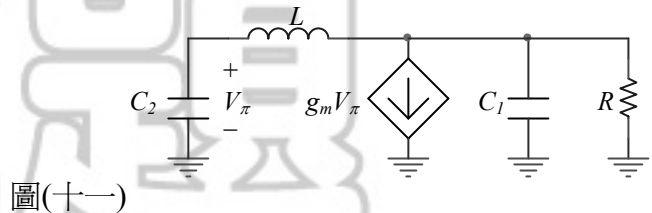
19. 如圖(十)所示電路，計算此振盪器的振盪頻率最接近下列何值？

- (A) 502 Hz  
 (B) 1052 Hz  
 (C) 1592 Hz  
 (D) 2052 Hz



20. 如圖(十一)所示為振盪器之等效電路，其振盪頻率  $\omega$  為多少徑 / 秒？

- (A)  $\frac{1}{\sqrt{L(C_1 + C_2)}}$       (B)  $\frac{1}{\sqrt{LC_1}}$   
 (C)  $\frac{1}{\sqrt{L\left(\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}\right)}}$       (D)  $\frac{1}{\sqrt{LC_2}}$



21. 設經過兩端點元件之電流為  $i(t) = 10\sin\left(\frac{1}{2}\pi t\right)$  A， $0 \leq t \leq 6$  秒，則在此段時間內之電荷轉移量 (charge transferred) 約為多少庫侖 (C)？

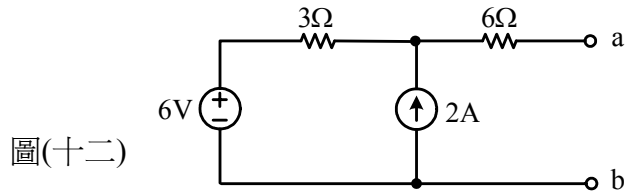
- (A) 50.8 C      (B) 38.1 C      (C) 25.4 C      (D) 12.7 C

22. 下列有關電感器的描述，何者正確？

- (A) 將能量儲存於磁場的儲能元件      (B) 電感量為電流除以磁通鏈  
 (C) 將能量儲存於電場的儲能元件      (D) 電感量為電荷量除以電壓

23. 如圖(十二)所示電路，則 a 與 b 兩端的開路電壓大小為：

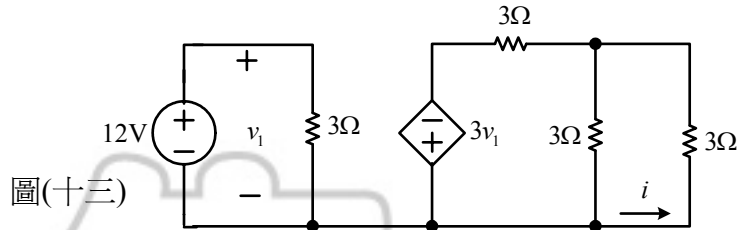
- (A) 12 V
- (B) 6 V
- (C) 3 V
- (D) 0 V



圖(十二)

24. 如圖(十三)所示電路，電流  $i$  為：

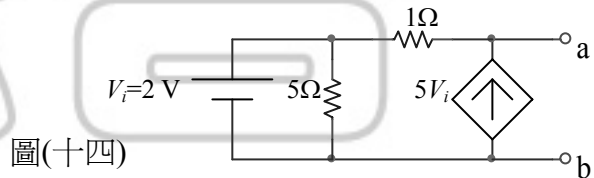
- (A) 2 A
- (B) 3 A
- (C) 4 A
- (D) 6 A



圖(十三)

25. 如圖(十四)所示電路，試求 ab 兩端看入之諾頓 (Norton) 等效電路的電流  $I_{SC}$  與電阻  $R_{TH}$  為：

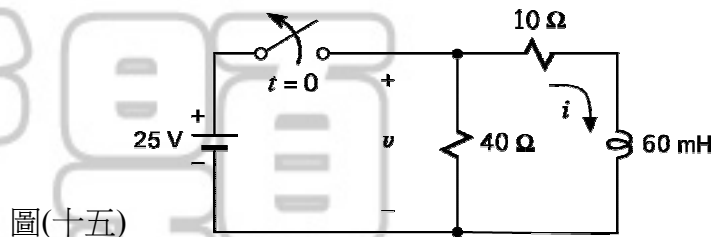
- (A)  $I_{SC} = 12 \text{ A}$ 、 $R_{TH} = 1 \Omega$
- (B)  $I_{SC} = 18 \text{ A}$ 、 $R_{TH} = 6 \Omega$
- (C)  $I_{SC} = 20 \text{ A}$ 、 $R_{TH} = 3 \Omega$
- (D)  $I_{SC} = 24 \text{ A}$ 、 $R_{TH} = 9 \Omega$



圖(十四)

26. 如圖(十五)所示之 RL 電路已達直流穩定狀態，當  $t = 0$  時開關打開 (open)，則此電路之時間常數為多少毫秒 (ms)？

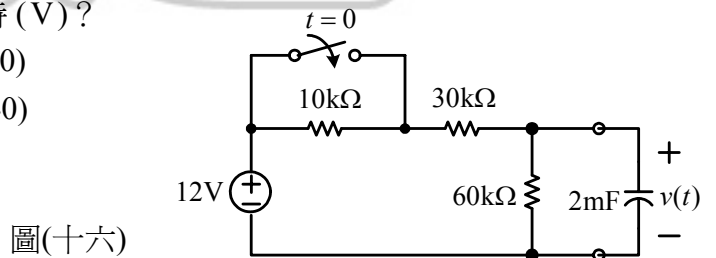
- (A) 6
- (B) 3
- (C) 1.5
- (D) 1.2



圖(十五)

27. 如圖(十六)所示之 RC 電路已達直流穩定狀態，當  $t = 0$  時開關閉合 (close)，令時間  $t$  的單位為秒，試求電容器電壓  $v(t)$  為多少伏特 (V)？

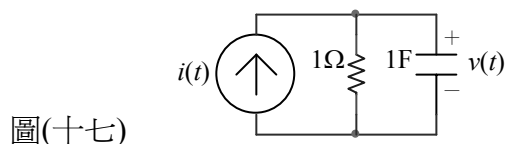
- (A)  $8 - 9.6 \exp(-t/40)$
- (B)  $8 - 8.4 \exp(-t/40)$
- (C)  $8 - 7.2 \exp(-t/40)$
- (D)  $8 - 0.8 \exp(-t/40)$



圖(十六)

28. 如圖(十七)所示電路，若電容電壓的初值為零，輸入脈衝電流  $i(t) = 10\delta(t) \text{ A}$ ，試求電容電壓  $v(t)$  的脈衝響應為多少伏特 (V)？

- (A)  $v(t) = -20\exp(-t)$
- (B)  $v(t) = 10\exp(-t)$
- (C)  $v(t) = 10 - \exp(-t)$
- (D)  $v(t) = 10(1 - \exp(-t))$

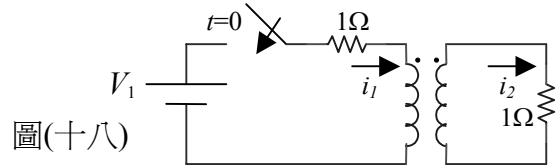


圖(十七)

29. 變壓器一、二次側之自感均為 1 H，互感為 1 H，在時間  $t$  為零時，開關閉合，若  $i_1(0^-) = i_2(0^-) = 0$  A，試求圖(十八)所示電路之轉換式  $\frac{I_2(s)}{V_1(s)}$  為：

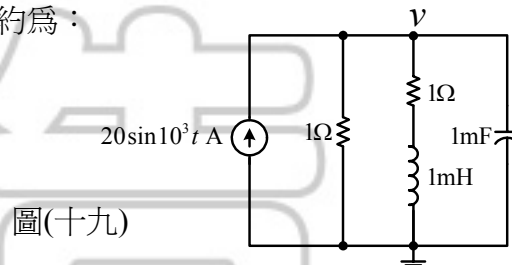
$= i_2(0^-) = 0$  A，試求圖(十八)所示電路之轉換式  $\frac{I_2(s)}{V_1(s)}$  為：

- (A)  $\frac{s+1}{s+2}$                       (B)  $\frac{2s+1}{s+1}$   
 (C)  $\frac{s}{2s+1}$                         (D)  $\frac{2s+1}{2s+2}$



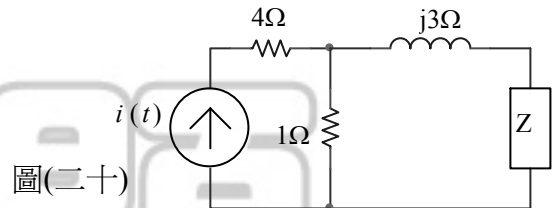
30. 如圖(十九)所示電路，試求穩態電壓  $v$  的大小約為：

- (A) 4.25 V  
 (B) 12.65 V  
 (C) 20.5 V  
 (D) 25 V



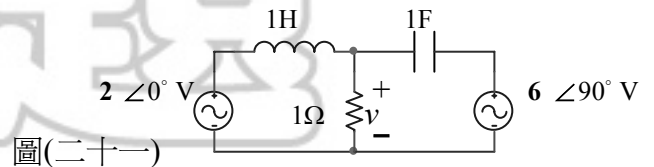
31. 如圖(二十)所示電路，若電流源  $i(t) = \cos(377t)$  A，當電路產生最大功率轉移時，負載  $Z$  的最大功率為：

- (A) 0.125 W  
 (B) 0.5 W  
 (C) 1 W  
 (D) 5 W



32. 如圖(二十一)所示電路，電源使用最大值相量表示法，當  $\omega = 1$  徑 / 秒時，試求電阻之電壓  $v$  的有效值為多少伏特 (V)？

- (A)  $-\frac{3}{\sqrt{2}} - j\frac{1}{\sqrt{2}}$                       (B)  $-\frac{1}{\sqrt{2}} - j\frac{3}{\sqrt{2}}$   
 (C)  $-\sqrt{2} - j3\sqrt{2}$                       (D)  $-3\sqrt{2} - j\sqrt{2}$



33. 已知某負載電流  $i(t) = 10 + 10\sin 2t + 10\sin 6t$  A，負載兩端電壓  $v(t) = 10\sin 2t$  V，則負載之平均功率為：

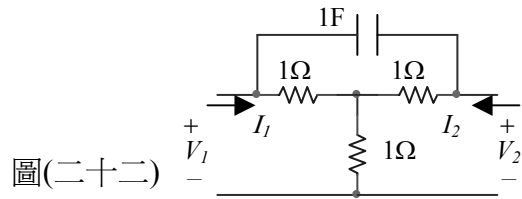
- (A) 150 W                      (B) 100 W                      (C) 50 W                      (D) 10 W

34. 兩雙埠網路  $N_1$  及  $N_2$  的傳輸參數分別為  $T_1 = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$  與  $T_2 = \begin{bmatrix} 18 & 6 \\ 6 & 9 \end{bmatrix}$ ，若該兩雙埠網路串接 (cascade) 後形成新的雙埠網路，其傳輸參數  $T = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$ ，則 A, B, C, D 分別為：

- (A)  $A = 20, B = 9, C = 7, D = 11$                       (B)  $A = 16, B = 3, C = 5, D = 7$   
 (C)  $A = 36, B = 18, C = 6, D = 18$                       (D)  $A = 54, B = 39, C = 30, D = 24$

35. 如圖(二十二)所示之雙埠網路，試求  $Z$  參數中之  $Z_{21} = \left. \frac{V_2}{I_1} \right|_{I_2=0}$  為：

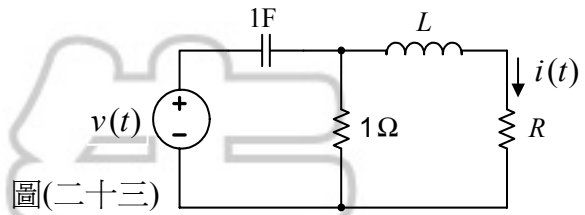
- (A)  $\left(\frac{s+3}{2s+2}\right) \Omega$       (B)  $\left(\frac{2s+2}{3s+1}\right) \Omega$   
 (C)  $\left(\frac{3s+1}{2s+1}\right) \Omega$       (D)  $\left(\frac{2s+1}{3s+2}\right) \Omega$



圖(二十二)

36. 如圖(二十三)所示電路，若  $R = 1 \Omega$  及  $L = 2 \text{ H}$ ，則其轉移函數  $I(s)/V(s)$  為：

- (A)  $\frac{s^2 + 2s}{s^2 + 3s + 3}$       (B)  $\frac{s}{2s^2 + 3s + 2}$   
 (C)  $\frac{s^2 + 2s + 3}{s^2 + 2s}$       (D)  $\frac{1}{s^2 + 3s + 3}$



圖(二十三)

37. 有一 LC 並聯電路，其電感值為  $L$ ，電容值為  $C$ ，將此電路操作在  $\left(\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}\right)$  Hz 的頻率下，試求其阻抗值為：

- (A)  $\left(j2\pi L - \frac{1}{j2\pi C}\right) \Omega$       (B)  $\left(j2\pi C - \frac{1}{j2\pi L}\right) \Omega$   
 (C)  $\infty \Omega$       (D)  $0 \Omega$

38. 濾波器轉移函數  $H(s) = \frac{10s}{s+40}$ ，則此電路為何種濾波器？

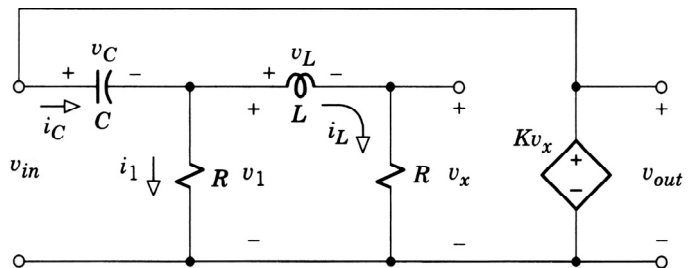
- (A) 低通 (low pass)    (B) 高通 (high pass)    (C) 帶通 (band pass)    (D) 拒斥 (notch)

39. 通訊用窄頻濾波器轉移函數  $H(s) = \frac{20s}{s^2 + 20s + 10^6}$ ，則此濾波器之品質因素 (quality factor) 為何？

- (A) 20      (B) 30      (C) 40      (D) 50

40. 如圖(二十四)所示為正回授振盪器之等效電路，當振盪發生時其頻率  $\omega$  為多少徑 / 秒？

- (A)  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$       (B)  $\sqrt{\frac{2}{LC}}$   
 (C)  $\sqrt{\frac{3}{LC}}$       (D)  $\sqrt{\frac{5}{LC}}$



【以下空白】

圖(二十四)