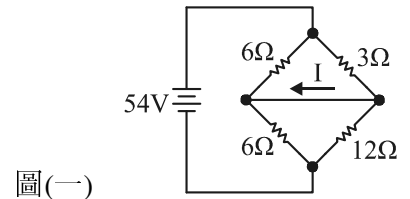


第一部份：基本電學

- 某手機待機消耗功率為 36 mW，假設其電池額定規格為 2.5 V/720 mAH，若在理想情況下電池充飽電，試問最多可待機多少小時？  
 (A) 30 小時 (B) 50 小時 (C) 70 小時 (D) 90 小時
- 某直徑為 1.6 mm 單芯線的配線回路，其線路電壓降為 5%；若將導線換成相同材質的 2.0 mm 單芯線後，則其線路電壓降約為多少？  
 (A) 1.6% (B) 2% (C) 3.2% (D) 4.8%

3. 如圖(一)所示電路，試求電流 I 為多少？

- 3 A
- 6 A
- 9 A
- 12 A

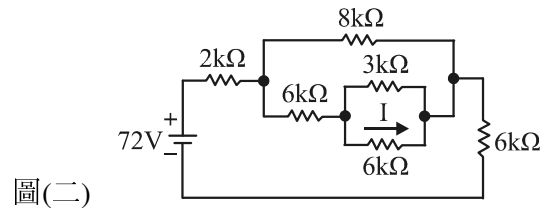


4. 有甲、乙兩個燈泡，已知甲燈泡額定規格為 110 V/100 W；乙燈泡額定規格為 110 V/40 W，若將兩個燈泡串聯後接於 220 V 之電源，試問其結果如何？

- 甲、乙兩燈泡一樣亮
- 甲、乙兩燈泡各有 110 V 之電壓降
- 甲燈泡兩端之壓降為 157 V
- 乙燈泡可能因過載而過熱燒毀

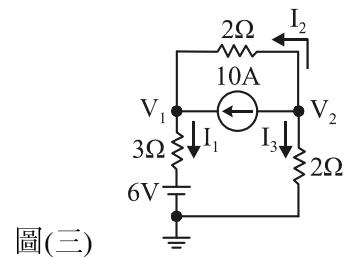
5. 如圖(二)所示電路，試求電流 I 為多少？

- 1 mA
- 2 mA
- 3 mA
- 4 mA



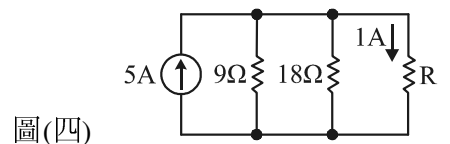
6. 如圖(三)所示電路，若  $a = \frac{I_2}{I_1}$ 、 $b = \frac{V_1}{V_2}$ ，則  $a - 3b = ?$

- 5
- 3
- 1
- 0



7. 如圖(四)所示電路，電路中之電阻 R 應為多少？

- 36 Ω
- 24 Ω
- 18 Ω
- 12 Ω



8. 有關基本電路定理之敘述，下列何者正確？

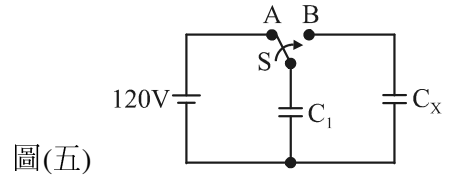
- 節點電壓法是利用 KVL 於節點列出方程式
- 迴路分析法是利用 KCL 於封閉路徑列出方程式
- 運用重疊定理，各其他電源不考慮時應短路
- 根據戴維寧定理，可將一複雜的線性網路以一個等效電壓源及一個等效電阻串聯來取代

9. 有關電容與靜電之敘述，下列何者錯誤？

- 庫侖/平方公尺是電通密度的單位
- 電容器標示 203 M，其電容值為  $0.02 \mu\text{F} \pm 20\%$
- 電解質電容器具有極性，其兩個接腳不能任意反接
- 電力線上任一點切線的方向，即代表該點電場之方向，而電力線較密處，即為電場強度較小處

10. 如圖(五)所示電路， $C_1$  為 10 微法拉，充滿電後把開關 S 由 A 點移到 B 點，則  $C_1$  之電壓降為 80 伏特後達到穩定，假設  $C_x$  初始電壓值為零，試求電容  $C_x$  之值為多少？

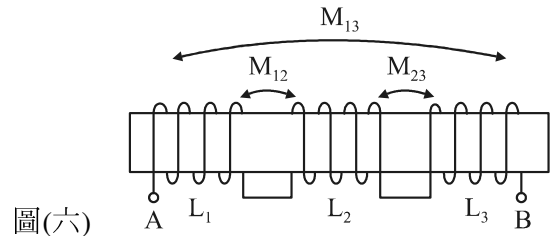
- (A) 15  $\mu\text{F}$  (B) 5  $\mu\text{F}$   
(C) 3  $\mu\text{F}$  (D) 2.5  $\mu\text{F}$



圖(五)

11. 如圖(六)所示，假設  $L_1 = 12\text{ H}$ 、 $L_2 = 24\text{ H}$ 、 $L_3 = 10\text{ H}$ 、 $M_{12} = 5\text{ H}$ 、 $M_{23} = 7\text{ H}$ 、 $M_{13} = 3\text{ H}$ ，試求 A、B 間之等效電感量為何？

- (A) 61 亨利  
(B) 37 亨利  
(C) 28 亨利  
(D) 16 亨利



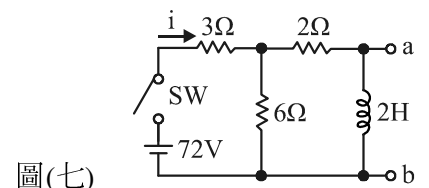
圖(六)

12. 有關電與磁場之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 一個在改變磁場中的線圈，線圈兩端電壓大小與線圈匝數及磁通的時間改變量成正比，為楞次定理  
(B) 在你面前有一自左向右的磁場，磁場中一導線其電流向你而來，則此導線會受磁場的作用而使其向上運動  
(C) 佛來銘電動機原理中的三要素所指的方向是導線的運動方向、磁場方向和導線中的電流方向  
(D) 數條平行導線通過同方向之電流，則導線間將產生互相吸引之作用力

13. 如圖(七)所示電路，若開關 SW 閉合後電路達穩定狀態時，再將 SW 切斷，則此時瞬間電壓  $V_{ab}$  為何？

- (A) -96 V (B) -48 V  
(C) -36 V (D) -24 V

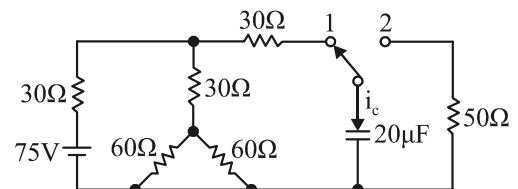


圖(七)

14. 如圖(八)所示電路，假設電容器的初始值為 0 V，則下列敘述何者正確？

- (A) 若開關在  $t=0$  時轉至 1，則電容器充電儲能過程中，其電流  $i_c$  為  $(1 - e^{-1000t})\text{ A}$   
(B) 若開關在  $t=0$  時轉至 1，則電容器充電儲能過程中，其電壓  $V_c$  為  $50e^{-1000t}\text{ V}$   
(C) 若開關在電路呈穩定狀態後，由 1 轉至 2，則此時電容器之電流  $i_c$  為 1 A  
(D) 若開關在  $t=10\text{ ms}$  時，由 1 轉至 2，則在  $t=11\text{ ms}$  時之電容器上電壓為 18.4 V

圖(八)



15. 若  $i(t) = 5\sin(\omega t + 50^\circ)$ ， $v(t) = 100\cos(\omega t)$ ，則  $i$ 、 $v$  之相位關係為何？

- (A)  $i$  超前  $v$   $40^\circ$  (B)  $v$  超前  $i$   $50^\circ$   
(C)  $v$  超前  $i$   $40^\circ$  (D)  $i$  超前  $v$   $50^\circ$

16. 假設  $i_1(t) = 10\sin(377t)\text{ A}$ 、 $i_2(t) = 10\sin(377t - 60^\circ)\text{ A}$ ，則  $(i_1 + i_2)$  之有效值為？

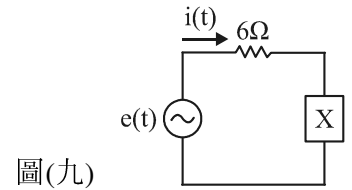
- (A)  $5\sqrt{6}\text{ A}$  (B)  $10\sqrt{3}\text{ A}$  (C)  $10\sqrt{2}\text{ A}$  (D) 20 A

17. 將甲、乙兩元件並聯接於交流電源，已知電壓為  $e = 100\sin(377t)\text{ V}$ ，電流分別為  $i_{甲}(t) = 8\sin 377t\text{ A}$ 、 $i_{乙}(t) = 11\sin(377t + 90^\circ)\text{ A}$ ，則甲、乙兩元件應分別為？

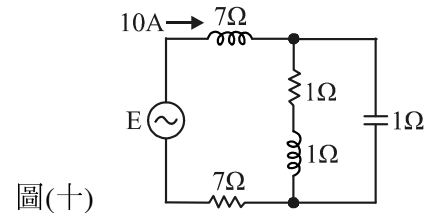
- (A) R、L (B) R、C (C) C、R (D) L、R

18. 某 RLC 並聯電路中，若  $R = 20 \Omega$ 、 $X_L = 10 \Omega$ 、 $X_C = 30 \Omega$ ，且電源電壓為  $120 \angle 0^\circ \text{ V}$ ，則線路總電流為何？  
 (A)  $10 \angle -53^\circ \text{ A}$       (B)  $15 \angle 53^\circ \text{ A}$       (C)  $20 \angle 37^\circ \text{ A}$       (D)  $20 \angle -53^\circ \text{ A}$

19. 如圖(九)所示電路，假設  $e(t) = 100\sqrt{2} \sin(1000t + 60^\circ) \text{ V}$ 、  
 $i(t) = 10\sqrt{2} \sin(1000t + 113.1^\circ) \text{ A}$ ，則該 X 元件之值為何？  
 (A) 6 mH      (B) 8 mH  
 (C) 125  $\mu\text{F}$       (D) 167  $\mu\text{F}$



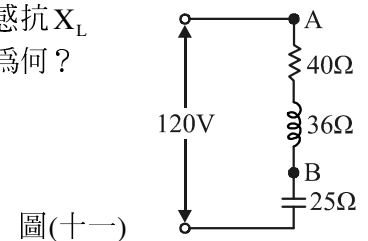
20. 如圖(十)所示電路，下列敘述何者錯誤？  
 (A) 總平均功率  $P_T = 800 \text{ W}$   
 (B) 總視在功率  $S_T = 1000 \text{ VA}$   
 (C) 總虛功率  $Q_T = 600 \text{ VAR}$   
 (D) 功率因數  $\text{PF} = 0.6$



21. 某工廠負載為 4 kW 接於 110 V、60 Hz 電源，功率因數為 0.8 滯後，今功率因數欲提昇至 1 時，則需並聯之電容量約為何？  
 (A) 412  $\mu\text{F}$       (B) 550  $\mu\text{F}$       (C) 658  $\mu\text{F}$       (D) 774  $\mu\text{F}$

22. 在 RLC 並聯電路中，若  $R = 10 \Omega$ 、 $L = 2 \mu\text{H}$ 、 $C = 50 \mu\text{F}$ ，則電路在諧振時的品質因數 Q 為何？  
 (A) 200      (B) 50      (C) 20      (D) 5

23. 如圖(十一)所示電路，已知電路中電源的頻率 f 為可變，當 f 為 60 Hz 時電感抗  $X_L$  為  $36 \Omega$ ，電容抗  $X_C$  為  $25 \Omega$ ，試問當電路發生諧振時，A、B 兩點的電壓為何？  
 (A) 300 V  
 (B) 150 V  
 (C) 120 V  
 (D) 100 V



24. 有關交流電源之敘述，下列何者正確？  
 (A) 在相同負載功率與距離條件下，將  $1\phi 2 \text{ W}$  制電源配線改  $1\phi 3 \text{ W}$  制電源配線可減少線路壓降比  
 (B) 平衡三相四線式 Y 接電路，若線電壓為 220 V，則各線對中性線的相電壓約為 378 V  
 (C) 在交流電力系統中，採用三相制的用銅量是採用單相制用銅量之 25%  
 (D) 在三相平衡  $\Delta$  接型電路中，若線電壓  $V_L = 240 \text{ V}$ 、每相阻抗  $\bar{Z} = 12 \angle 60^\circ \Omega$ ，則負載總消耗功率  $P_T = 14400 \text{ W}$

25. 某交流三相發電機，電源為正相序  $\Delta$  型連接，若 A 相電流  $\bar{I}_{a'a} = 5 \angle 0^\circ \text{ A}$ ，則線電流  $\bar{I}_B$  為多少？  
 (A)  $5\sqrt{3} \angle -30^\circ$       (B)  $5\sqrt{3} \angle -150^\circ$       (C)  $5\sqrt{3} \angle 90^\circ$       (D)  $5\sqrt{3} \angle 120^\circ$

## 第二部份：電子學

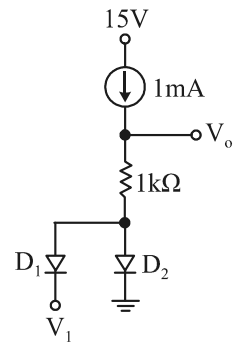
26. 下列敘述何者正確？  
 (A) 在溫度  $27^\circ\text{C}$  時，銻半導體的能隙約為 1.12 eV  
 (B) LED 發出的可見光波長比紫外線的波長較短  
 (C) LED 是屬於冷性發光，主要由摻雜材料來決定發光的顏色  
 (D) 基本邏輯閘 IC 編號 7400 是屬於 VLSI 型積體電路

27. 矽晶接面二極體的等效電路模型中的擴散電容，由下列哪一項物理現象所形成？

- (A) 二極體順偏時的注入電荷
- (B) 金屬和半導體所形成的歐姆接觸
- (C) 接面空乏區
- (D) 接面的崩潰效應

28. 如圖(十二)所示電路，下列敘述何者**錯誤**？

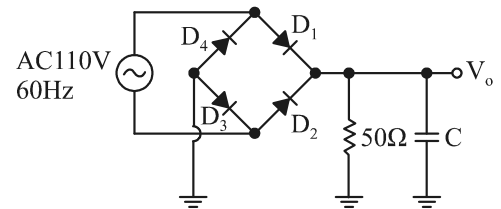
- (A) 若二極體  $D_1$ 、 $D_2$  導通切入電壓為  $0.7\text{ V}$ ，且  $V_1 = -10\text{ V}$ ，則電壓  $V_o = -8.3\text{ V}$
- (B) 若  $D_1$ 、 $D_2$  為理想二極體，且  $V_1 = -1\text{ V}$ ，電壓  $V_o = 0\text{ V}$
- (C) 若二極體  $D_1$ 、 $D_2$  導通切入電壓為  $0.7\text{ V}$ ，且  $V_1 = -2\text{ V}$ ，則電壓  $V_o = -0.3\text{ V}$
- (D) 若二極體  $D_1$ 、 $D_2$  導通切入電壓為  $0.7\text{ V}$ ，且  $V_1 = 1\text{ V}$ ，則電壓  $V_o = 2.7\text{ V}$



圖(十二)

29. 如圖(十三)所示電路，若橋式整流後的濾波電容器為  $7500\text{ }\mu\text{F}$ ，則在  $50\text{ }\Omega$  負載端的漣波電壓有效值約為多少？

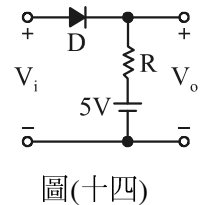
- (A)  $0.1\text{ V}$
- (B)  $1\text{ V}$
- (C)  $1.5\text{ V}$
- (D)  $2\text{ V}$



圖(十三)

30. 如圖(十四)所示電路，假設  $D$  為理想二極體，且輸入信號  $V_i$  為  $10\sin 377t\text{ V}$ ，則  $V_o$  之輸出波形為何？

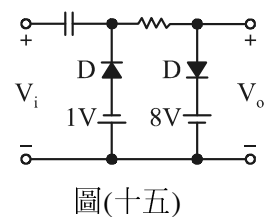
- (A)
- (B)
- (C)
- (D)



圖(十四)

31. 如圖(十五)所示電路，假設  $D$  為理想二極體，且輸入信號  $V_i$  為  $\pm 3\text{ V}$  方波，則電路輸出  $V_o$  波形為何？

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

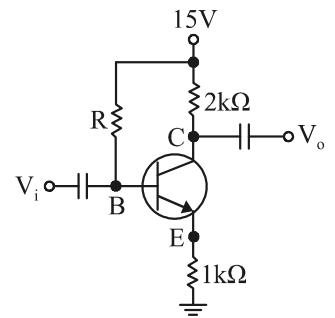


圖(十五)

32. 將雙極性接面電晶體 BJT 由飽和模式切換至截止模式時，電晶體需要經過一段延遲時間才能截止，這是因為：
- (A) 多數載子移動速度太慢
  - (B) 需要時間移去射極及集極中的多數載子
  - (C) 必須移去於飽和模式下儲存於基極內的少數載子
  - (D) 需要時間移去射極及集極中的少數載子

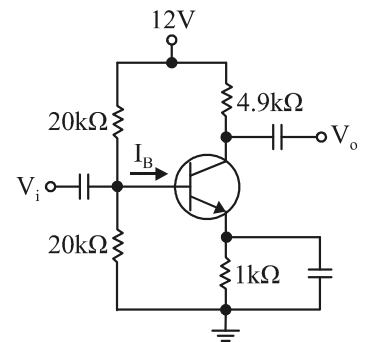
33. 雙極性接面電晶體 BJT 放大器的下列組態中，何者的高頻響應頻寬較小？
- (A) CE 組態
  - (B) CB 組態
  - (C) CC 組態
  - (D) 疊接 cascode 組態

34. 如圖(十六)所示電路，假設電晶體  $\beta = 99$ 、 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ 、 $V_{CE} = 8\text{ V}$ ，則電阻  $R$  約為多少？
- (A) 333 k $\Omega$
  - (B) 514 k $\Omega$
  - (C) 625 k $\Omega$
  - (D) 875 k $\Omega$



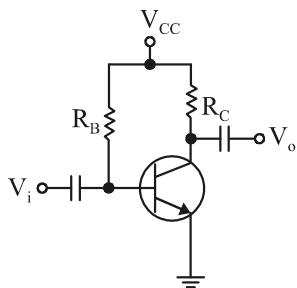
圖(十六)

35. 如圖(十七)所示電路，假設電晶體  $\beta = 99$ 、 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，則基極電流  $I_B$  約為多少？
- (A) 48  $\mu\text{A}$
  - (B) 96  $\mu\text{A}$
  - (C) 150  $\mu\text{A}$
  - (D) 300  $\mu\text{A}$

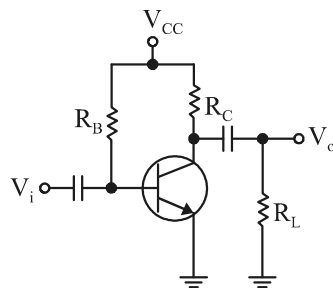


圖(十七)

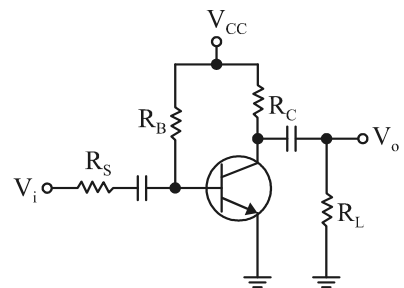
36. 如圖(十八)所示電路，已知圖(a)為無負載的放大器電路，圖(b)為有負載電阻  $R_L$  的放大電路，圖(c)為有電源電阻  $R_S$  及負載電阻  $R_L$  的放大電路，其中圖(a)、圖(b)及圖(c)的電壓增益  $\left| \frac{V_o}{V_i} \right|$  分別為  $A_{va}$ 、 $A_{vb}$  及  $A_{vc}$ ，且假設三個圖中的電晶體皆工作於主動區，則三個圖中的電壓增益由小到大順序為何？



圖(十八)-a



圖(十八)-b



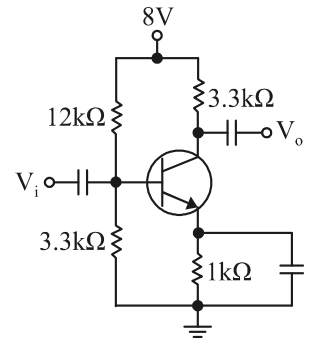
圖(十八)-c

- (A)  $A_{va} < A_{vb} < A_{vc}$
- (B)  $A_{va} < A_{vc} < A_{vb}$
- (C)  $A_{vc} < A_{vb} < A_{va}$
- (D)  $A_{vb} < A_{va} < A_{vc}$

37. 如圖(十九)所示電路，假設電晶體  $\beta=150$ ，熱電壓  $V_T=26\text{ mV}$ ，切入電壓

$V_{BE}=0.7\text{ V}$ ，則將電晶體用小信號模型代入後之交流電壓增益  $\frac{V_o}{V_i}$  約為？

- (A) -90
- (B) -127
- (C) -155
- (D) -197

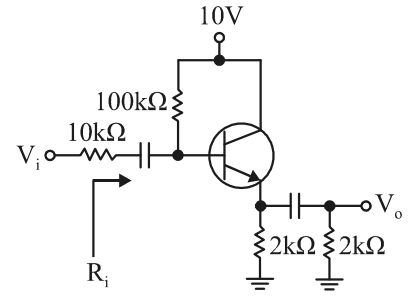


圖(十九)

38. 如圖(二十)所示電路，假設電晶體  $\beta=100$ ， $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ，熱電壓  $V_T=25\text{ mV}$ ，則將電晶體用小信號模型代入後之交流電

壓增益  $\frac{V_o}{V_i}$  約為：

- (A) 0.61
- (B) 0.72
- (C) 0.83
- (D) 0.94



圖(二十)

39. 十六個完全相同規格的喇叭同時發出聲響時，其音量會比單獨一個喇叭發出聲響時，高出約多少分貝 dB？(計算時可參考底下的對數表)

log2	log3	log4	log5	log6	log8	log9	log10
0.301	0.477	0.602	0.699	0.778	0.903	0.954	1

- (A) 8 dB
- (B) 12 dB
- (C) 16 dB
- (D) 32 dB

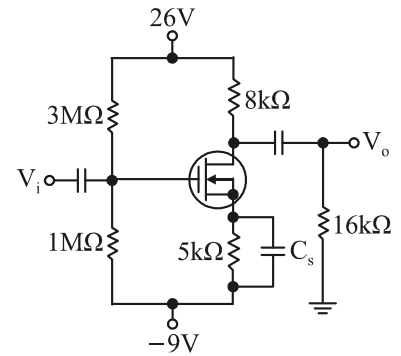
40. 下列何者不是達靈頓放大電路的特性？

- (A) 輸入阻抗高
- (B) 電流增益高
- (C) 漏電流高
- (D) 電壓增益高

41. 如圖(二十一)所示電路，假設空乏型 N 通道 MOSFET 內部參數

$I_{DSS}=16\text{ mA}$ ， $V_p=-4\text{ V}$ ，則汲極電流  $I_D$  為多少？

- (A) 1.25 mA
- (B) 2.25 mA
- (C) 3.25 mA
- (D) 4.25 mA



圖(二十一)

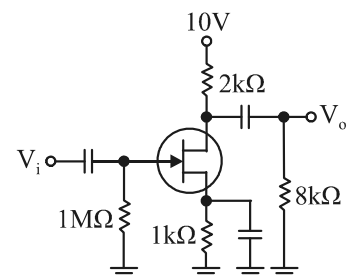
42. 有關 FET 之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 接面場效電晶體 JFET 輸入阻抗高是因為閘極的反向偏壓
- (B) 增強型 MOSFET 在閘極未加電壓時沒有通道存在
- (C) N 通道空乏型 MOSFET 在  $V_{GS}=0\text{ V}$  時，電流  $I_D$  最大
- (D) 若以 N 通道 MOSFET 當電子開關，則  $V_{DS} < V_{GS} - V_{th}$ ，且  $V_{GS} - V_{th} > 0$

43. 如圖(二十二)所示電路，假設  $I_{DSS}=8\text{ mA}$ ， $V_p=-4\text{ V}$ ， $r_d=24\text{ k}\Omega$ ，

則下列敘述何者正確？

- (A) 電路的組態模式為共汲極
- (B) 汲極電流  $I_D$  為 1 mA
- (C) 交流電壓增益  $A_v$  約為 -3
- (D) 汲極電壓  $V_D$  為 8 V

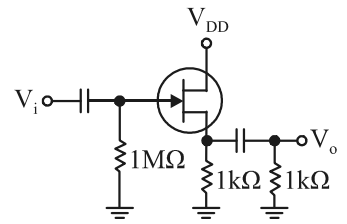


圖(二十二)

44. 如圖(二十三)所示電路，假設 JFET 參數互導  $g_m = 5\text{mS}$ ，試求

電壓增益  $\frac{V_o}{V_i}$  約為：

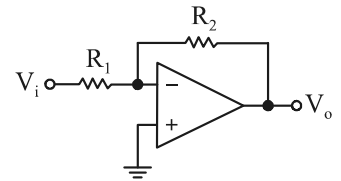
- (A) 0.83 (B) 0.71  
(C) 0.62 (D) 0.54



圖(二十三)

45. 若要將如圖(二十四)所示之運算放大電路改成微分器，則下列敘述何者最有可能達成？

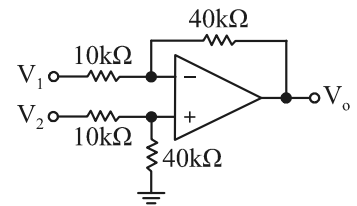
- (A) 將  $R_1$  改用电容器  
(B) 將  $R_2$  改用电容器  
(C) 將  $R_2$  短路  
(D) 將  $R_1$ 、 $R_2$  均改用电容器



圖(二十四)

46. 如圖(二十五)所示電路，已知 OPA 為理想運算放大器，且  $V_1 = 4\text{mV}$ 、 $V_2 = 3\text{mV}$ ，試求輸出電壓  $V_o$  為多少？

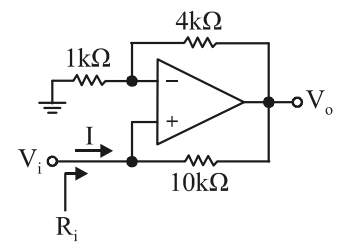
- (A)  $-4\text{mV}$   
(B)  $-12\text{mV}$   
(C)  $-20\text{mV}$   
(D)  $-40\text{mV}$



圖(二十五)

47. 如圖(二十六)所示電路，已知 OPA 為理想運算放大器，試求電路之輸入阻抗  $R_i$  約為多少？

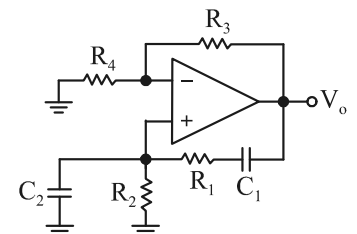
- (A)  $-10\text{k}\Omega$   
(B)  $-5\text{k}\Omega$   
(C)  $-2.5\text{k}\Omega$   
(D)  $-0.5\text{k}\Omega$



圖(二十六)

48. 如圖(二十七)所示電路，為何種振盪器？

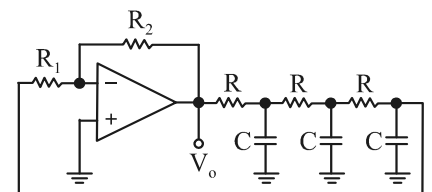
- (A) 韋恩電橋振盪器  
(B) 積分相位落後型 RC 相移振盪器  
(C) 微分相位超前型 RC 相移振盪器  
(D) 雙 T 電橋振盪器



圖(二十七)

49. 如圖(二十八)所示電路，則下列敘述何者錯誤？

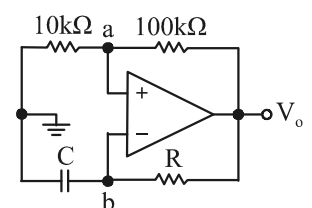
- (A) 此電路為積分相位落後型 RC 相移振盪器  
(B) 輸出信號欲達成振盪， $R_1$  與  $R_2$  設計值需符合  $R_2 \geq 29R_1$  之條件  
(C) 振盪頻率為  $\frac{\sqrt{6}}{2\pi RC}$   
(D) 三組 RC 串聯電路中，每一組的 RC 電路負責移相  $120^\circ$



圖(二十八)

50. 如圖(二十九)所示電路，假設 OPA 的飽和電壓為  $\pm 11\text{V}$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) 電路中 a、b 兩點的波形不同，但頻率、振幅相同  
(B) 電路  $V_o$  輸出振盪週期為  $2RC \cdot \ln(0.83)$  秒  
(C) 電阻 R 增加時，電路  $V_o$  輸出振盪頻率會上升  
(D) 電路  $V_o$  輸出波形為三角波、工作週期為 50%



圖(二十九)