

# 九十二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)

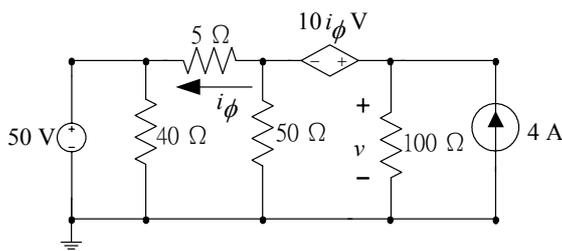
## 電機類、電子類

### 電子學與電路學

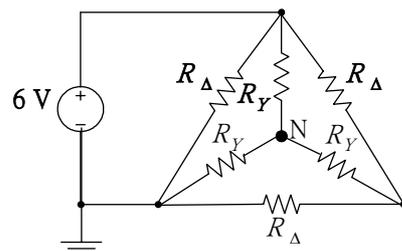
#### 【注意事項】

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，請依題號順序作答。
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。答錯不倒扣。
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。

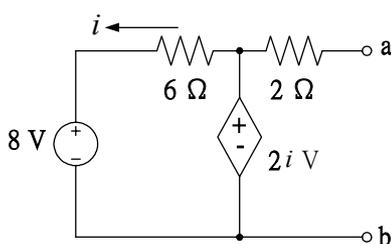
- 若跨接於兩平行金屬板間的電壓為  $12\text{ V}$ ，儲存的電荷量為  $600\text{ pC}$ ，試求此平板金屬電容器的電容值為何？  
 (A)  $50\text{ pF}$                       (B)  $25\text{ pF}$                       (C)  $600\text{ pF}$                       (D)  $12\text{ pF}$
- 如圖(一)所示電路，試求跨於  $100\ \Omega$  電阻上的電壓  $v$  為何？  
 (A)  $20\text{ V}$                       (B)  $50\text{ V}$                       (C)  $60\text{ V}$                       (D)  $80\text{ V}$
- 如圖(二)所示電路， $\Delta$  接的電阻  $R_{\Delta}$  均為  $6\ \Omega$ ， $Y$  接的電阻  $R_Y$  均為  $2\ \Omega$ ，試求  $N$  點對地的電壓為何？  
 (A) 浮接 (floating)              (B)  $0\text{ V}$                       (C)  $2\text{ V}$                       (D)  $3\text{ V}$
- 如圖(三)所示電路，試求由  $a$ 、 $b$  兩端看入之諾頓 (Norton) 等效電路的等效電阻為何？  
 (A)  $8\ \Omega$                       (B)  $6\ \Omega$                       (C)  $4\ \Omega$                       (D)  $2\ \Omega$
- 如圖(四)所示之  $RL$  串聯電路中，若  $t = 0$  時開關導通，且導線上均無電流通，則需經過多少時間，跨接於電感的電壓為  $70\text{ V}$ ？  
 (A)  $0.7 \log_e(0.2)\text{ s}$                       (B)  $-0.7 \log_e(0.2)\text{ s}$   
 (C)  $-0.2 \log_e(0.7)\text{ s}$                       (D)  $0.2 \log_e(0.7)\text{ s}$
- 有一穩定二階電路的阻尼比 (damping ratio) 為  $0.5$ ，自然頻率為  $2\text{ rad/s}$ ，若其電壓響應的形式為  $v(t) = Ae^{at} \cos(bt + \theta)\text{ V}$ ，且已知  $v(0) = 5\text{ V}$ ， $\left. \frac{dv(t)}{dt} \right|_{t=0} = -20\text{ V/s}$ ，試問常數  $A$  的值為何？  
 (A)  $10\sqrt{3}$                       (B)  $10$                       (C)  $\frac{10}{\sqrt{3}}$                       (D)  $5$
- 有一串聯  $RLC$  電路， $R = 1\ \Omega$ ， $L = 2\text{ mH}$ ， $C = 5\ \mu\text{F}$ ，試求此電路產生共振時，其品質因數 (quality factor) 為何？  
 (A)  $40$                       (B)  $30$                       (C)  $20$                       (D)  $10$
- 某一線性非時變 (LTI) 系統，當其輸入  $2u(t)$  時，輸出為  $[2e^{-t} + 5e^{-2t}]u(t)$ ，其中  $u(t)$  為單位步級函數，試求其單位脈衝響應 (impulse response)  $y(t)$  的初始值  $y(0^+)$  為何？  
 (A)  $-\frac{5}{2}$                       (B)  $-\frac{3}{2}$                       (C)  $-3$                       (D)  $-6$



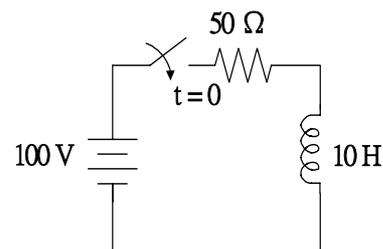
圖(一)



圖(二)



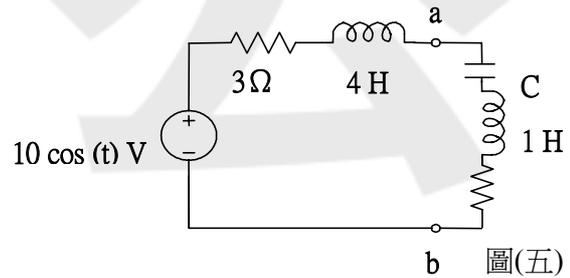
圖(三)



圖(四)

9. 一平衡三相系統，其電源端線對線電壓為  $100\sqrt{3}$  V，饋線阻抗為每相  $2 + j1 \Omega$ ， $\Delta$ 接負載阻抗為每相  $9 + j12 \Omega$ ，試求負載的相電壓大小為何？  
 (A)  $50\sqrt{6}$  V (B)  $50\sqrt{3}$  V (C)  $50\sqrt{2}$  V (D) 100 V
10. 跨於某一元件之電壓  $v(t) = 100\sin(628t + 90^\circ)$  V，且流經之電流  $i(t) = 0.8\sin(628t)$  A，試問該元件最有可能為下列何種元件？  
 (A) 電感 (B) 電阻 (C) 電容 (D) 二極體
11. 如圖(五)所示之交流電路，試問當 a、b 兩端右側的負載要由電源處取得最大功率時，C 的值應為何？

- (A)  $\frac{1}{5}$  F  
 (B)  $\frac{1}{4}$  F  
 (C) 4 F  
 (D) 5 F



12. 某一並聯 RLC 電路， $R = 1 \Omega$ ， $L = 1$  H， $C = 1$  F，若於  $t = 0$  時，電感有電流 1 A，電容有電壓 1 V，試求電容器上的電壓  $v(t)$  為何？

- (A)  $2e^{-0.5t} \cos(\frac{\sqrt{3}}{2}t + 60^\circ)$  V (B)  $2e^{-0.5t} \sin(\frac{\sqrt{3}}{2}t + 60^\circ)$  V  
 (C)  $e^{-0.5t} \sin(\frac{\sqrt{3}}{2}t - 60^\circ)$  V (D)  $e^{-0.5t} \cos(\frac{\sqrt{3}}{2}t - 60^\circ)$  V

13. 如圖(六)所示的理想變壓器，試求其傳輸參數 T 矩陣為何？

- (A)  $\begin{bmatrix} n & 0 \\ 0 & -1/n \end{bmatrix}$  (B)  $\begin{bmatrix} n & 0 \\ 0 & 1/n \end{bmatrix}$  (C)  $\begin{bmatrix} 1/n & 0 \\ 0 & -n \end{bmatrix}$  (D)  $\begin{bmatrix} 1/n & 0 \\ 0 & n \end{bmatrix}$

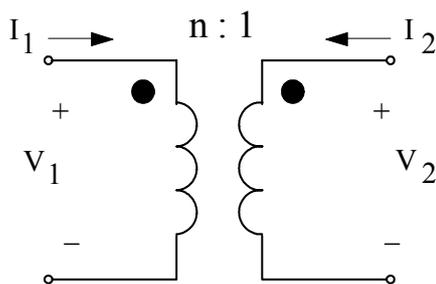
14.  $f(t) = u(t) - u(t - 3)$ ， $g(t) = (-t + 4)u(t)$ ，其中  $u(t)$  為單位步級函數，試求兩者之旋積 (convolution integral) 函數  $f(t) * g(t)$  在  $t = 3$  的值為何？

- (A)  $\frac{9}{2}$  (B) 6 (C)  $\frac{15}{2}$  (D) 9

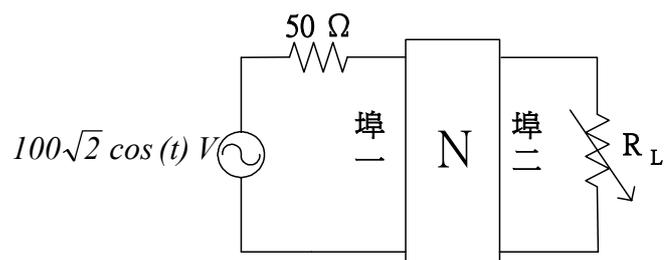
15. 如圖(七)電路中，N 網路之 Z 參數為  $\begin{bmatrix} 200 & 20 \\ 20 & 100 \end{bmatrix} \Omega$ ，若有最大功率傳送至  $R_L$  時，則  $R_L$

值應為多少？

- (A)  $180.4 \Omega$  (B)  $98.4 \Omega$  (C)  $200 \Omega$  (D)  $80 \Omega$



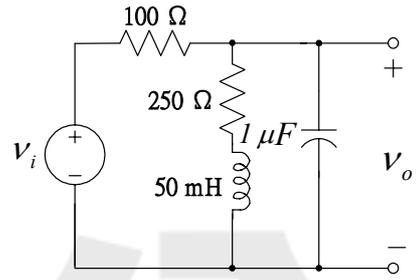
圖(六)



圖(七)

16. 如圖(八)所示之電路，試求其轉移函數  $V_o(s)/V_i(s)$  為何？

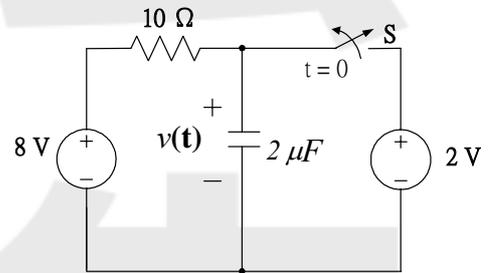
- (A)  $\frac{10000(s+5000)}{s^2+3000s+70 \times 10^6}$
- (B)  $\frac{10000(s+5000)}{s^2+15000s+70 \times 10^6}$
- (C)  $\frac{500(s+5000)}{s^2+15000s+70 \times 10^6}$
- (D)  $\frac{1000(s+1000)}{s^2+6000s+7 \times 10^6}$



圖(八)

17. 如圖(九)所示電路，假設  $t=0$  之前電路已達穩態，且開關  $S$  於  $t=0$  時打開，試問  $v(t)$  在  $-0.1 \text{ ms}$  至  $0.1 \text{ ms}$  之間的波形應為何？

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



圖(九)

18. 如圖(十)所示電路，試問其  $I_o(s)/V_i(s)$  轉換函數所實現的濾波功能為何？

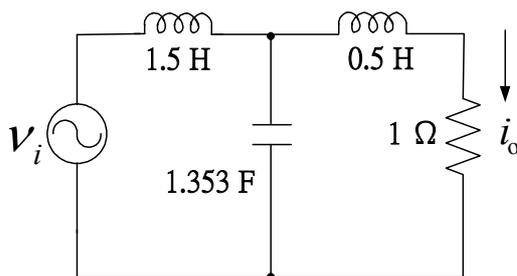
- (A) 三階低通
- (B) 二階低通
- (C) 三階高通
- (D) 二階高通

19. 下列對於半導體之敘述，何者錯誤？

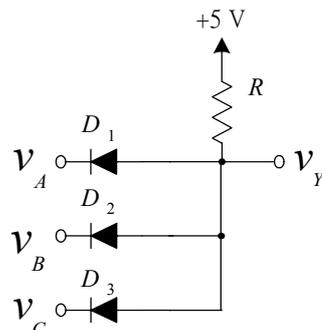
- (A) 當加逆向偏壓於 PN 接面時，空乏區會變窄
- (B) 當加順向偏壓於 PN 接面時，空乏區外存在擴散電容
- (C) 在本質半導體中摻雜五價元素，可形成 N 型半導體
- (D) 當加小於崩潰電壓之逆向偏壓於 PN 接面時，仍有少數載子流動，此為逆向飽和電流

20. 如圖(十一)所示電路，若該電路中  $D_1$ 、 $D_2$  和  $D_3$  皆為理想二極體，且以正邏輯系統來看，接近  $0 \text{ V}$  之電壓值代表邏輯 0，而靠近  $+5 \text{ V}$  之電壓值代表邏輯 1，則該電路輸出  $v_Y$  與輸入  $v_A$ 、 $v_B$  和  $v_C$  為何種邏輯閘？

- (A) 及閘 (AND gate)
- (B) 或閘 (OR gate)
- (C) 反或閘 (NOR gate)
- (D) 反及閘 (NAND gate)



圖(十)



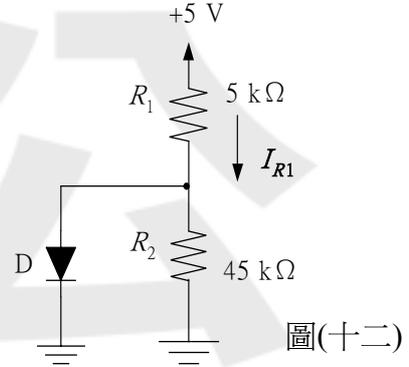
圖(十一)

21. 下列對於共集極之電晶體放大器的敘述，何者正確？

- (A) 輸入及輸出信號相位差 180 度
- (B) 電壓增益小於 1
- (C) 輸出阻抗高
- (D) 輸入阻抗低

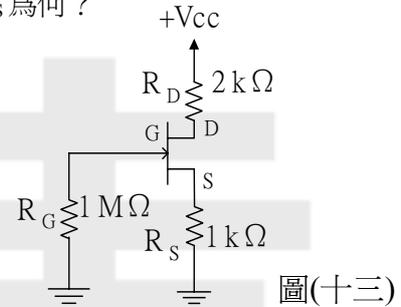
22. 如圖(十二)所示電路，假設二極體 D 導通時兩端的電壓降為 0.7 V，試求  $I_{R1}$  與  $R_1$  兩端的電壓值分別為何？

- (A) 0.86 mA, 4.3 V
- (B) 0.5 mA, 2.5 V
- (C) 1 mA, 5 V
- (D) 0 mA, 5 V



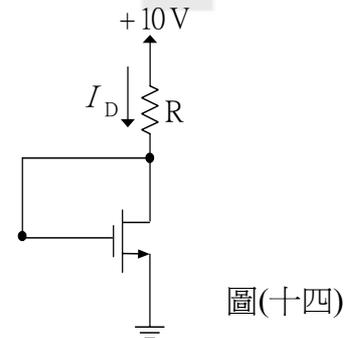
23. 如圖(十三)所示電路，若汲極電流  $I_D = 3 \text{ mA}$ ，則閘-源極電壓  $V_{GS}$  為何？

- (A) +3 V
- (B) +1 V
- (C) -3 V
- (D) -1 V



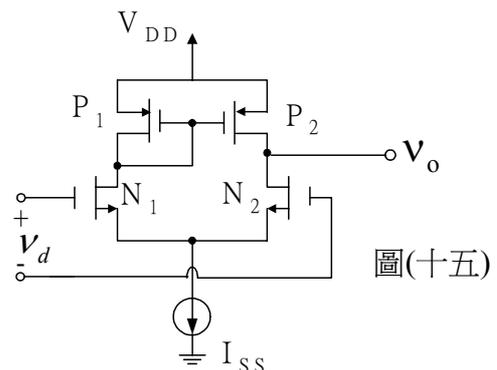
24. 如圖(十四)之電路中，MOSFET 之參數為臨界電壓  $V_t = 2 \text{ V}$ ， $\mu_n C_{ox} = 20 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ，通道長度為  $10 \mu\text{m}$  與通道寬度為  $100 \mu\text{m}$ ，則當  $I_D = 0.9 \text{ mA}$  時，電阻  $R$  約為何值？

- (A) 6.55 kΩ
- (B) 5.55 kΩ
- (C) 4.55 kΩ
- (D) 3.55 kΩ

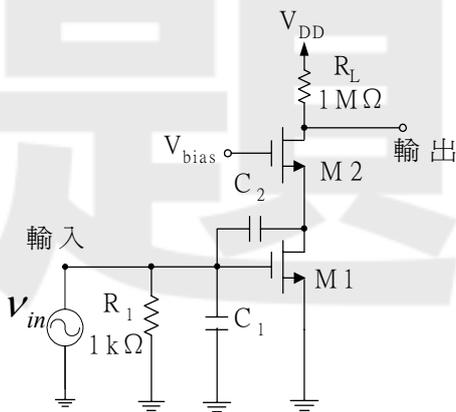


25. 如圖(十五)所示有一差動放大器電路，假設 NMOSFET  $N_1$  與  $N_2$  之轉移電導 (transconductance)  $g_m = 2 \times 10^{-3} \text{ A/V}$ ，輸出電阻  $r_{ON} = 200 \text{ k}\Omega$ ，PMOSFET  $P_1$  與  $P_2$  之輸出電阻  $r_{OP} = 300 \text{ k}\Omega$ ，求此放大器之輸出電阻約為何？

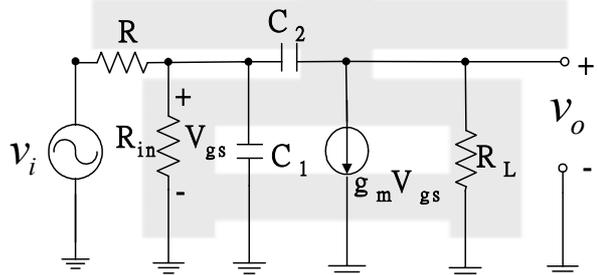
- (A) 50 kΩ
- (B) 120 kΩ
- (C) 200 kΩ
- (D) 270 kΩ



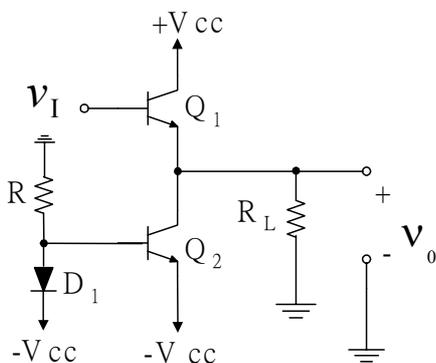
26. 有一放大器電路如圖(十六)所示，MOSFET M1 與 M2 皆工作於飽和區，M1 之通道長度為  $2 \mu\text{m}$ ，通道寬度為  $20 \mu\text{m}$ ， $V_{GS_{M1}} = 1.2 \text{ V}$ ，臨界電壓為  $0.8 \text{ V}$ ， $\mu_n C_{ox} = 250 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ，可以忽略  $C_1$ 、 $C_2$  及通道長度調製效應 (channel-length modulation effect)，假設 M1 與 M2 之轉移電導相等，試問此放大器電路低頻小訊號電壓增益為何？  
 (A) -1000                      (B) -2000                      (C) -3000                      (D) -4000
27. 如圖(十七)所示之放大器高頻等效電路，已知  $R = 100 \text{ k}\Omega$ ， $R_{in} = 420 \text{ k}\Omega$ ， $C_1 = C_2 = 1 \text{ pF}$ ， $g_m = 5 \text{ mA}/\text{V}$ ， $R_L = 3.33 \text{ k}\Omega$ ，試求中帶電壓增益 (midband gain)  $v_o/v_i$  約為何？  
 (A) 13.5                      (B) 135                      (C) -13.5                      (D) -135
28. 有一輸出級電路如圖(十八)所示，請問此輸出級電路為何？  
 (A) A 類輸出級                      (B) B 類輸出級                      (C) C 類輸出級                      (D) AB 類輸出級
29. 三個完全相同的放大器串接，所完成之放大器三分貝 (3dB) 高頻為  $25 \text{ MHz}$ ，原來的單一放大器三分貝高頻約為何？(註： $\sqrt{2} = 1.414$ ， $\sqrt[3]{2} = 1.26$ )  
 (A) 24 MHz                      (B) 32 MHz                      (C) 49 MHz                      (D) 60 MHz
30. 如圖(十九)之電路，已知所有電晶體  $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ 、 $\beta = 50$ ，則 A、B、C、D 均為  $0 \text{ V}$  時，E 之電壓約為多少？  
 (A) 5 V                      (B) 0.2 V                      (C) 4.72 V                      (D) 0.98 V



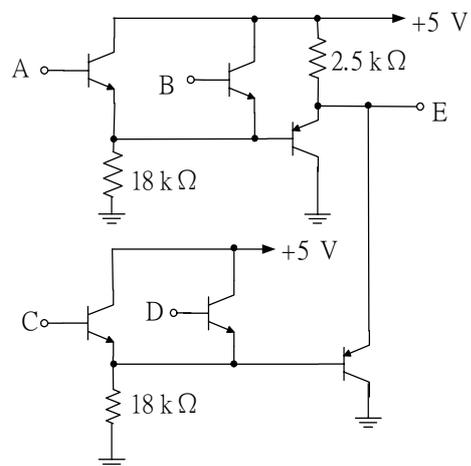
圖(十六)



圖(十七)

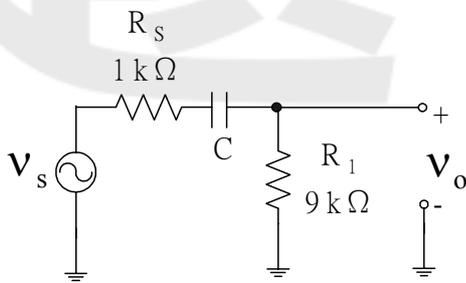


圖(十八)

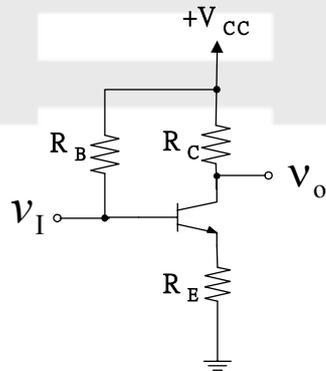


圖(十九)

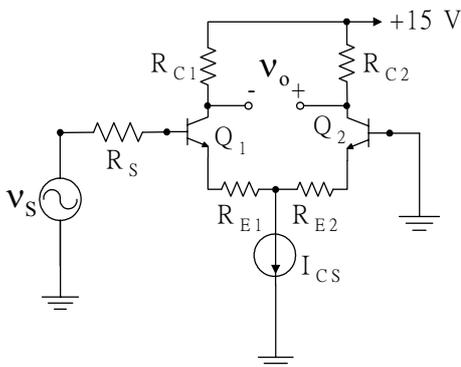
31. 有一電路如圖(二十)所示，試問  $v_o/v_s$  為何種函數？  
 (A) 低通函數 (B) 高通函數 (C) 全通函數 (D) 帶拒函數
32. 續第 31 題，已知此電路之 3dB 頻率為 100 Hz，則 C 值約為何？  
 (A)  $0.16 \mu\text{F}$  (B)  $1.6 \mu\text{F}$  (C)  $16 \mu\text{F}$  (D)  $160 \mu\text{F}$
33. 圖(二十一)所示電路為何種回授？  
 (A) 電流串聯回授 (B) 電流並聯回授 (C) 電壓串聯回授 (D) 電壓並聯回授
34. 一個用來推動喇叭的元件可容許的最高工作介面溫度是  $150^\circ\text{C}$ ，其規格明示加裝散熱片後，在室溫 ( $25^\circ\text{C}$ ) 時可用的最大功率是 3.6 W；若散熱特性是線性，則在環境溫度為  $50^\circ\text{C}$  時，所容許的最大功率約為何？  
 (A) 3.8 W (B) 3.3 W (C) 2.9 W (D) 2.5 W
35. 有一差動放大器，假設差動增益為 200，當兩輸入訊號分別為  $150 \mu\text{V}$  與  $50 \mu\text{V}$ ，差動放大器輸出為  $20.02 \text{ mV}$ ，試問該差動放大器之共模拒斥比 (CMRR) 為何？  
 (A) 1000 (B) 2000 (C) 3000 (D) 4000
36. 在積體電路製程中，最常使用及儘量避免之元件分別為何？  
 (A) 電阻，電晶體 (B) 電晶體，電感 (C) 電感，電容 (D) 電容，電阻
37. 如圖(二十二之一)之差動放大器， $Q_1$  與  $Q_2$  匹配 (matched)，且  $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ ， $\beta = 100$ ， $|V_A| = 100 \text{ V}$ ， $r_\mu$  的效應可忽略，電流源  $I_{CS}$  之等效模型 (equivalent model) 如圖(二十二之二)， $R_{E1} = R_{E2} = 150 \Omega$ ， $R_S = 10 \text{ k}\Omega$ ， $R_{C1} = R_{C2} = 10 \text{ k}\Omega$ ，則差動訊號電壓增益約為何？  
 (A) 40 (B) 60 (C) 80 (D) 100



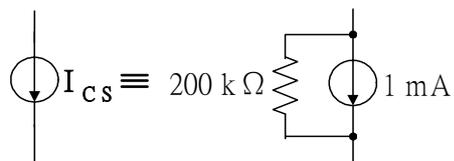
圖(二十)



圖(二十一)



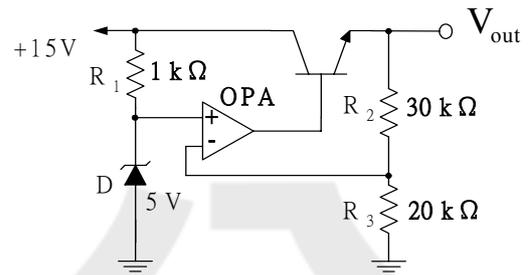
圖(二十二之一)



圖(二十二之二)

38. 圖(二十三)所示電路，齊納二極體  $D$  之崩潰電壓為  $5V$ ，OPA 為理想運算放大器，試求電壓調節器的輸出電壓  $V_{out}$  為何？

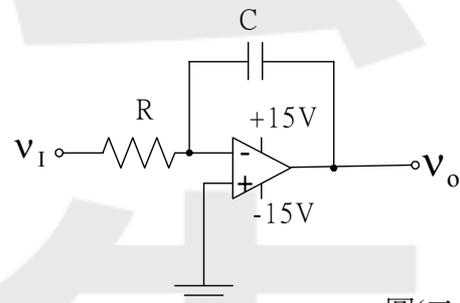
- (A)  $14.5V$
- (B)  $12.5V$
- (C)  $10V$
- (D)  $9V$



圖(二十三)

39. 利用如圖(二十四)所示之米勒積分器 (Miller integrator) 可使對稱方波轉換為三角波。當輸入為  $20V$  (峰對峰)、平均值為  $0V$ 、週期為  $1ms$  之對稱方波時，若要得到輸出為  $20V$  (峰對峰) 的三角波，則時間常數  $RC$  值約為何？

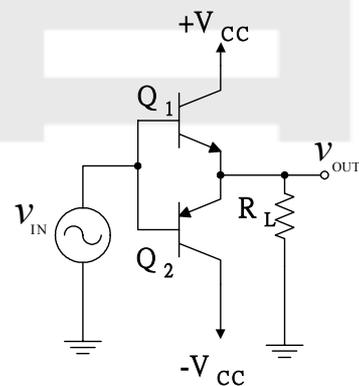
- (A)  $250\mu s$
- (B)  $150\mu s$
- (C)  $300\mu s$
- (D)  $500\mu s$



圖(二十四)

40. 圖(二十五)所示電路中， $Q_1$  及  $Q_2$  為工作在何類之功率放大器？

- (A) C類及A類
- (B) C類
- (C) A類
- (D) B類



圖(二十五)

【以下空白】