

一〇〇學年度臺灣區工科技藝競賽 工業電子 筆試試題

大會編號\_\_\_\_\_ 工作桌編號\_\_\_\_\_ 選手姓名\_\_\_\_\_ 代表學校\_\_\_\_\_

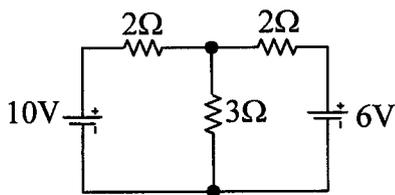
答案請寫在答案紙上

每題 2 分

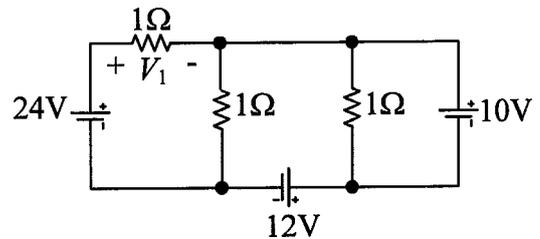
一、選擇題：(共 40 題)

1. 如圖一所示，求流經  $3\Omega$  電阻之電流為何？

- (A) 1A (B) 2A (C) 3A (D) 4A



圖一

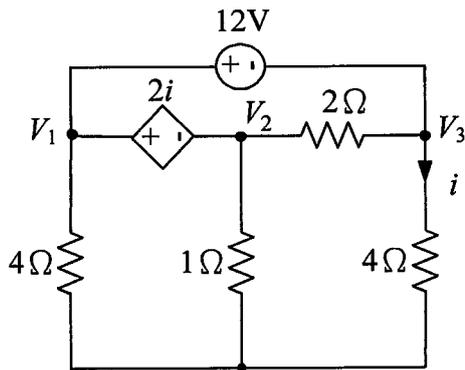


圖二

2. 如圖二所示，求  $V_1 = ?$

- (A)  $V_1 = 4V$  (B)  $V_1 = 2V$  (C)  $V_1 = 1.5V$  (D)  $V_1 = 3V$

3. 如圖三所示，求  $V_2 = ?$  (A) 4.5 V (B) 2.8 V (C) -4.5 V (D) 1.5 V

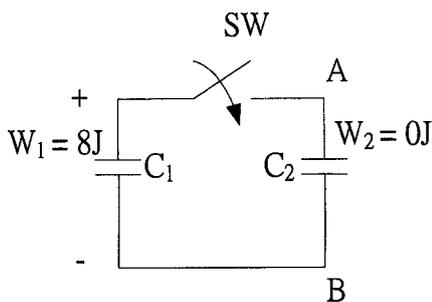


圖三

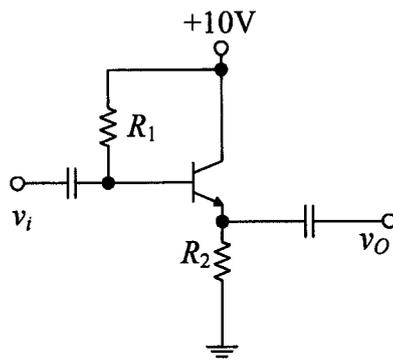
4. 同上題的電路，電流  $i$  為何？(A) 1 A (B) -2.25 A (C) 1.75 A (D) -3.75 A

5. 二個電容分別為  $C_1 = 3 \mu F$ ,  $C_2 = 6 \mu F$ , 若這兩個電容的耐壓都是 50 V, 則當這二個電容串聯使用時耐壓為何？(A) 50 V (B) 75 V (C) 100 V (D) 150 V

6. 如圖四所示電路，其中  $C_1 = C_2 = 1 \mu F$ , 求當 SW 開關切入後，A、B 之間的電壓值為何？(A) 1000V (B) 2000V (C) 30000V (D) 40000V

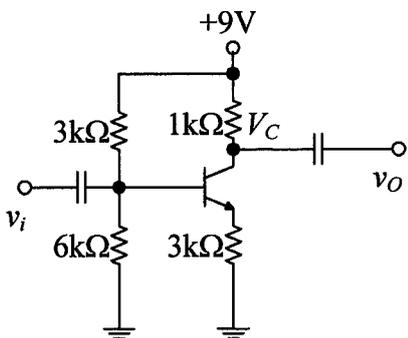


圖四

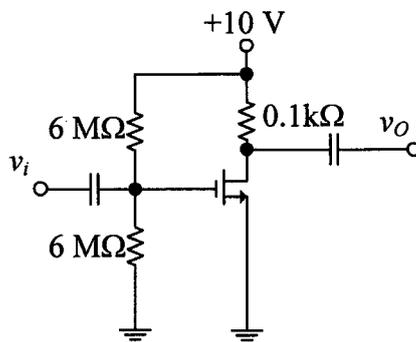


圖五

7. 如圖五所示電路為何種雙極性電晶體(BJT)放大器? (A)共射極 (B)共基極 (C)共集極 (D)共源極
8. 如圖六所示電路, 若電晶體導通時之  $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ ,  $\beta = 99$ , 則電晶體集極對地的電壓  $V_C$  約為何? (A) 7.3 V (B) 6.2 V (C) 5.1 V (D) 4.0 V

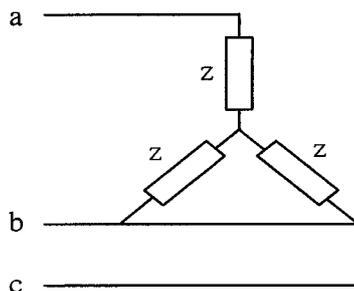
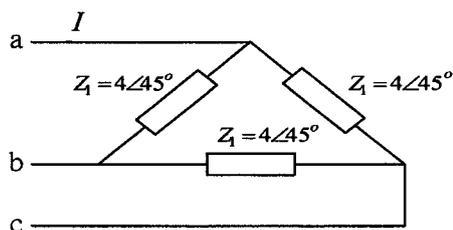


圖六



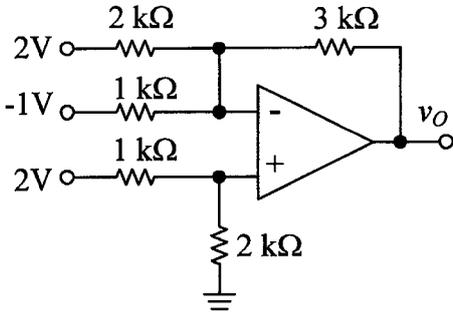
圖七

9. 如圖七所示的電路, 假設N通道MOSFET的臨界電壓  $V_T = 1\text{V}$ , 且在閘源極電壓  $V_{GS} = 3\text{V}$  時, 汲極電流  $I_D = 10\text{mA}$ , 則此電路之  $I_D$  電流為何? (A) 40 mA (B) 30 mA (C) 20 mA (D) 10 mA.
10. 下列敘述對達靈頓(Darlington)組態電路的敘述何者有誤? (A)可用來提高輸入阻抗 (B)可用來提高輸出阻抗 (C)可用來提高輸出電流 (D)可用來實現一高性能之電壓隨耦器(Voltage follower)
11. 求圖八中 $\Delta$ -Y 阻抗轉換, 阻抗  $Z$  為多少? (A)  $\frac{4}{3} \angle 45^\circ$  (B)  $\frac{3}{4} \angle 0^\circ$  (C)  $\frac{1}{2} \angle 45^\circ$  (D)  $\frac{1}{3} \angle 45^\circ$

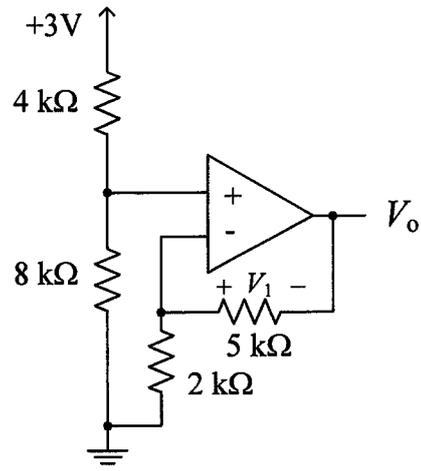


圖八

12. 如圖九所示的電路, 求輸出電壓  $V_o$  為何? (A)  $\frac{7}{3}$  V (B)  $\frac{11}{3}$  V (C)  $\frac{16}{3}$  V (D)  $\frac{22}{3}$  V



圖九

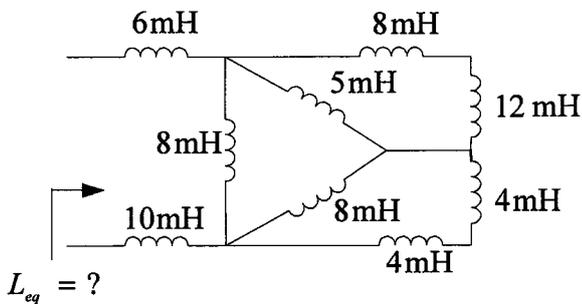


圖十

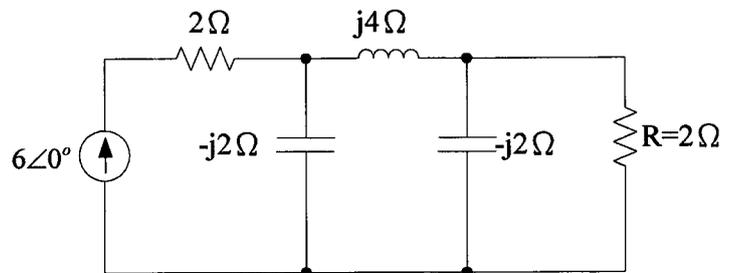
13. 如圖十所示的電路, 求  $V_1$  電壓為何? (A) 2 V (B) -5 V (C) 5 V (D) -2 V  
 14. 同上題之電路, 求  $V_o$  電壓為何? (A) 2.5 V (B) 5 V (C) 6 V (D) 7 V  
 15. 若想要實作一個工作週期(duty cycle)為 60%之脈波產生器, 則高電位輸出時間  $T_1$  與低電位輸出時間  $T_2$  的比值應設計為何?

(A)  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{3}{5}$  (B)  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{5}{3}$  (C)  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{2}{3}$  (D)  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{3}{2}$

16. 一電壓有效值  $V_{rms}$  為 77.8 V 之交流弦波, 其電壓峰對峰值約為何? (A) 110 V (B) 220 V (C) 156 V (D) 311 V  
 17. 如圖十一所示的電路, 請問看進去的等效電感  $L_{eq}$  為何? (A) 5 mH (B) 10 mH (C) 15mH (D) 20mH



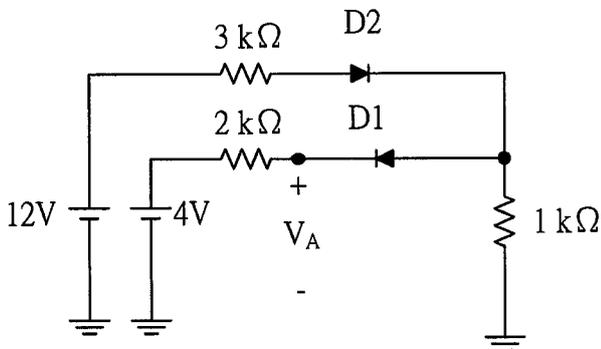
圖十一



圖十二

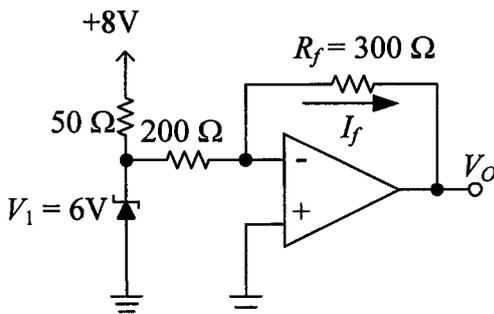
18. 如圖十二所示的電路, 請問穩態時流經電阻 R 的功率為多少? (A) 72 W (B) 32 W (C) 50 W (D) 128W

19. 一 RLC 並聯諧振電路, 若電阻  $R = 40 \Omega$ , 電感  $L = 0.01 \text{ mH}$ , 電容  $C = 250 \mu\text{F}$ , 則此電路之諧振頻率為何? (A) 500 徑/秒(rad/s) (B) 2500 徑/秒(rad/s) (C) 10000 徑/秒(rad/s) (D) 20000 徑/秒(rad/s)
20. 如圖十三所示的電路, 其中 D1 和 D2 二極體的導通電壓是 0.7 伏特, 求  $V_A$  的電壓值。(A)  $\frac{11.7}{4} \text{ V}$   
(B) 4V (C) 12V (D) 3V

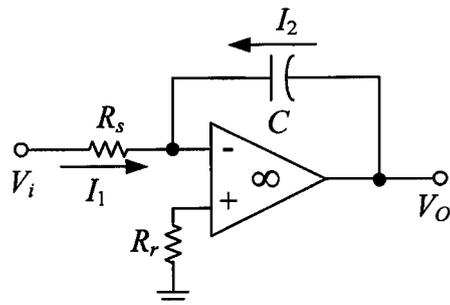


圖十三

21. 下列有關電晶體之描述何者錯誤?  
(A) 為使 BJT 具有線性放大作用, 必須偏壓在作用區(active region)。  
(B) FET 優點之一為其(低頻)輸入阻抗甚高。  
(C) BJT 的基極與射極之接面為順向偏壓, 基極與集極之接面亦為順向偏壓, 則該 BJT 工作在飽和區。  
(D) BJT 之構造是對稱的, 因此射極與集極可對調使用。
22. 關於共集極放大器之敘述, 何者錯誤?  
(A) 輸出端在電晶體之 E 極 (B) 電壓放大率很高, 可當主放大器使用 (C) 輸出電阻很低, 可當輸出級使用 (D) 輸入電阻很高, 可當輸入級使用
23. 如圖十四所示的電路, 流過  $300 \Omega$  電阻  $R_f$  之電流  $I_f$  為幾安培? (A) 0.1 A (B) 10 mA (C) 12 mA (D) 30mA。



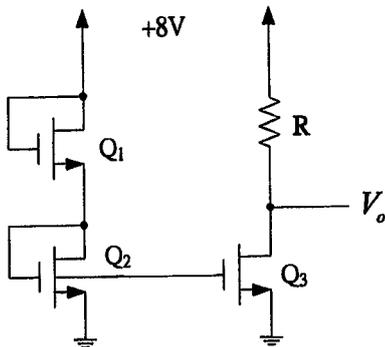
圖十四



圖十五

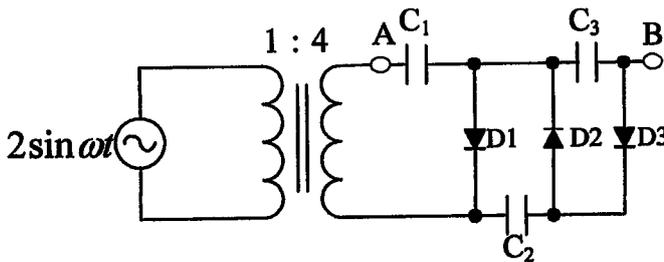
24. 如圖十五所示的電路, 如果輸入一方波訊號則  $V_O$  會得到: (A) 方波 (B) 鋸齒波 (C) 三角波 (D) 斜坡波

25. 如圖十六所示的電路，假設 MOSFET 之臨界電壓  $V_T = 2V$ ，參數  $k = 5 \mu A/V^2$ ，若  $V_o = 6V$  則  $R = ?$  (假如 MOSFET 之  $r_o$  效應可以忽略) (A)  $50 k\Omega$  (B)  $100 k\Omega$  (C)  $150 k\Omega$  (D)  $200 k\Omega$

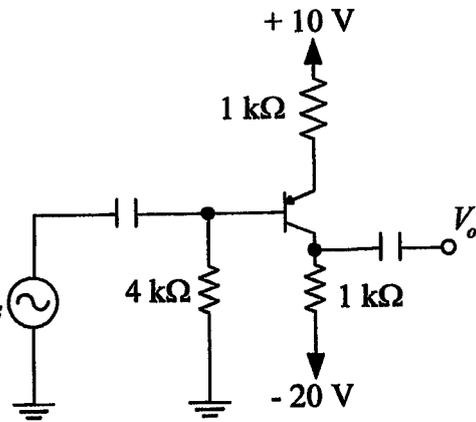


圖十六

26. 關於輸入阻抗，在正常工作不考慮偏壓因素下，下列次序何者正確?  
 (A) JFET = MOSFET > BJT (B) JFET > BJT > MOSFET (C) BJT > JFET > MOSFET  
 (D) MOSFET > JFET > BJT
27. 如圖十七所示的電路，求 A 點與 B 點間的輸出電壓  $V_{AB}$ ? (A)  $6V$  (B)  $10V$  (C)  $16V$  (D)  $24V$



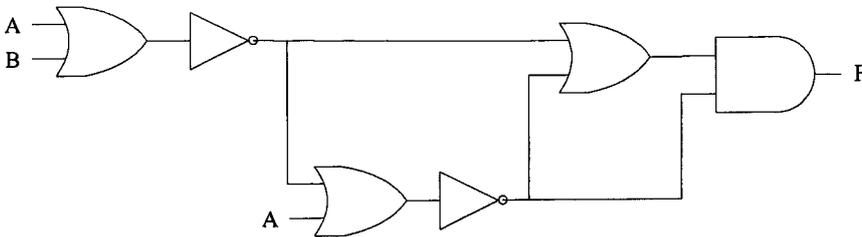
圖十七



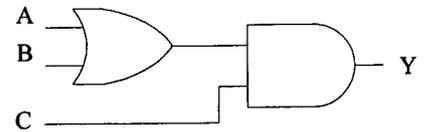
圖十八

28. 如圖十八所示的電路，若  $V_B = 1.0V$ ，則  $\beta$  (即  $I_C/I_B$ ) 約為多少? (A)  $30.3$  (B)  $28.2$  (C)  $32.2$  (D)  $35.7$
29. 在共射極放大器上所使用的射極旁路電容器，其作用是 (A) 提高交流電壓增益 (B) 濾波作用 (C) 整流作用 (D) 提高直流偏壓電流
30. 通常電晶體用於小訊號之線性放大器，其工作點必須位於：(A) 飽和區 (B) 飽和區和順向主動區 (active region) (C) 截止區和飽和區 (D) 順向主動區 (active region)
31. 下列有關共基極組態電路之敘述何者不正確：(A) 可做為定電流源使用 (B) 其高頻響應較共射極組態為佳 (C) 具有高輸入阻抗 (D) 電壓增益大於 1
32. 布林代數  $xy + \overline{xyz} + yz$ ，求其和項積 (Product of Sums) 為何? (A)  $x$  (B)  $xy$  (C)  $xyz$  (D)  $y$

33. 化簡布林代數  $Y = \bar{A}\bar{C}D + \bar{A}BD + \bar{B}CD + A\bar{B}D$  為最簡式 (A)  $Y = \bar{A}D + \bar{B}D$  (B)  $Y = \bar{A}D + A\bar{B}D$  (C)  $Y = \bar{B}D + A\bar{B}$  (D)  $Y = \bar{A}D$
34. 利用 J-K 正反器設計一模數 5 的除頻電路, 至少需要使用幾個 J-K 正反器? (A) 2 個 (B) 3 個 (C) 4 個 (D) 5 個
35. 化簡圖十九之邏輯閘, 則輸出 F 為何? (A)  $\bar{A}$  (B)  $\bar{A}B$  (C)  $A\bar{B}$  (D) B

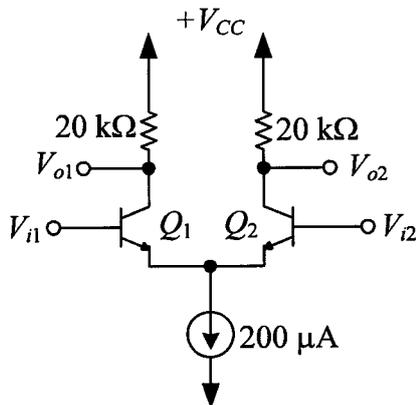


圖十九



圖二十

36. 試問如圖二十之邏輯閘電路, 輸出  $Y=1$  的情況會有幾種? (A) 3 種 (B) 4 種 (C) 5 種 (D) 6 種
37. 下列 BCD 碼何者有錯誤?  
 (A) 01100111 (B) 100110000110 (C) 100101110110 (D) 100001011100
38. 如圖二十一所示的差動放大電路, 假設兩個電晶體的各項特性及規格皆相同,  $\beta = 99$ , 小信號電阻  $r_{\pi} = 250 \Omega$ 。則當  $V_{i1} = 0.01 \sin(100t) \text{ V}$  且  $V_{i2} = 0 \text{ V}$  時,  $V_{o2} - V_{o1}$  之峰值電壓為何? (A) 0.4 V (B) 0.8 V (C) 1.2 V (D) 1.6 V

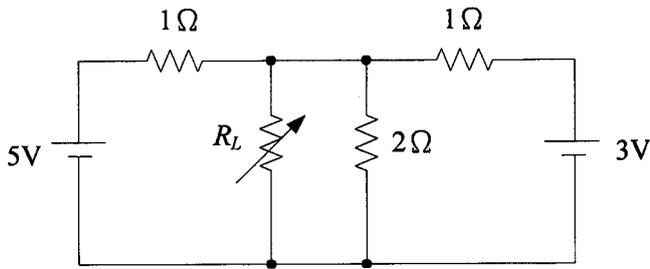


圖二十一

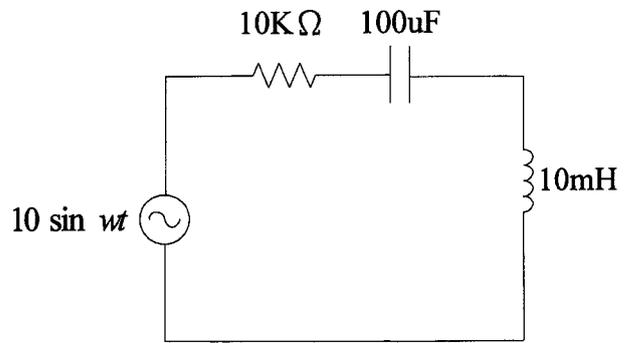
39. 何種功率放大器的導通角度最大? (A) A 類放大器 (B) B 類放大器 (C) AB 類放大器 (D) C 類放大器
40. 運算放大器的內部結構中, 輸入級通常採用的是何種電路? (A) 高增益的達靈頓放大器 (B) 射極隨耦器 (C) 差動放大器 (D) 電壓調整器

二、填充題：(共 10 題)

1. 在雙極性電晶體(BJT)的三種基本放大器中，何者具有最大的功率增益? (1)
2. 一放大器具有輸入阻抗  $2\text{ k}\Omega$ ，輸出阻抗  $500\ \Omega$ ，電壓增益  $20\text{ dB}$ ，若將二個這樣的放大器串接使用(形成一個二級的串級放大器)，並且接上一  $500\ \Omega$ 的負載，則此放大器之整體電壓增益為何? (2)
3. 如圖二十二所示的電路，調整  $R_L$  電阻以得到最大功率，此時  $R_L = \underline{(3)}$  歐姆，其最大功率值為 (4) 瓦特

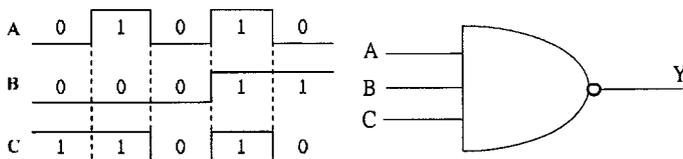


圖二十二



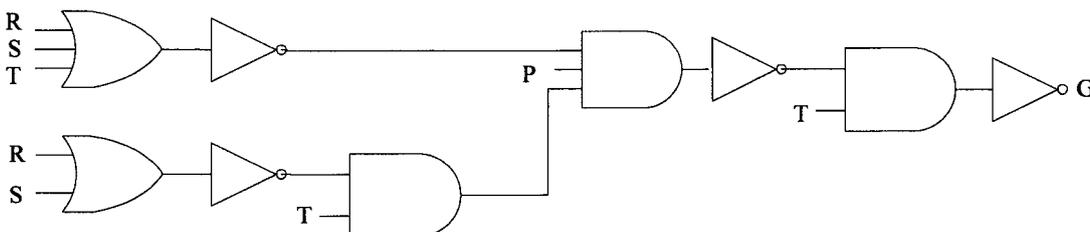
圖二十三

4. 如圖二十三所示的電路，求諧振頻率  $f \doteq \underline{(5)}$  赫芝(Hz)
5. 在直流電源供應器的內部結構中，何種電路的目的是用來將脈動直流轉換成平坦的直流電? (6)
6. 一個未加偏壓的  $PN$  二極體，在  $N$  型材料內靠近接合面處的多數載子是什麼? (7)
7. 如圖二十四所示的電路，當  $A$ 、 $B$ 、 $C$  的脈波輸入圖中電路後，其輸出結果  $Y$  的波形為何? (8)



圖二十四

8. 十進位數字 110 之十六進位表示為何? (9)
9. 化簡圖二十五之邏輯閘電路成為最簡式，則  $G$  可以表示成 (10)



圖二十五