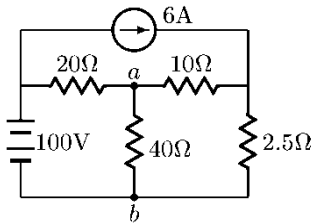


臺北市立大安高級工業職業學校 101 學年度第 2 次教師甄選 電子科筆試試題

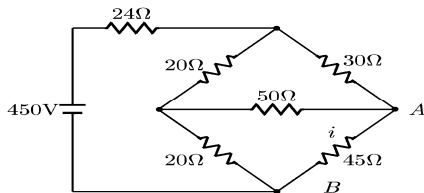
- 作答說明：1. 請在彌封之答案卷上標明題號依序作答，答案卷上不得書寫姓名或作任何記號。
 2. 全卷限用藍色或黑色單一顏色筆作答。
 3. 作答時間 90 分鐘。
 4. 試題共 50 題，每題 2 分，滿分 100 分。
 5. 交卷時請將試題卷與答案卷一併繳交。
 6. 請於所發放的答案卷內完成作答，不加發答案卷。

【基本電學】15 題，共 30 分

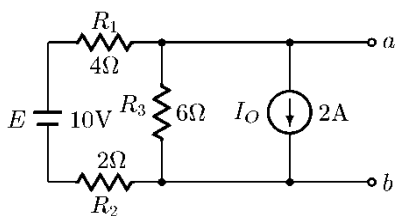
1. 下圖中流經 10Ω 的電流 = _____ A。



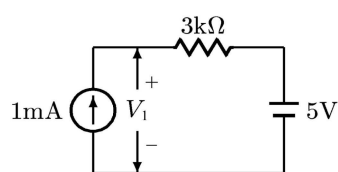
2. 如下圖所示，試求流經 A，B 兩點間的電流 i = _____ A。



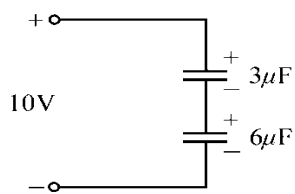
3. 如下圖電路，ab 兩端之戴維寧等效電壓 V_{ab} = _____ 伏特。



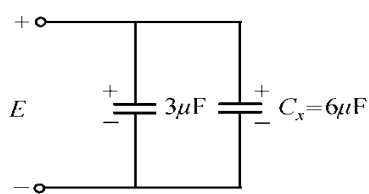
4. 下圖的電路中，電壓值 V_1 = _____ V。



5. 如下圖(A)，以 10V 電壓充電穩定後，改接成圖(B)，則 E = _____ V。

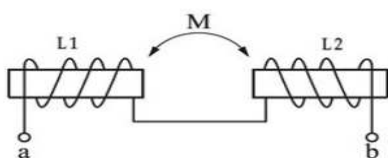


圖(A)



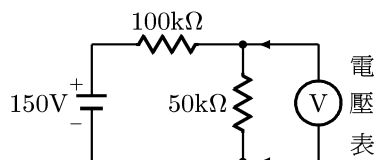
圖(B)

6. 如下圖， $L_1 = 4 \text{ mH}$ ， $L_2 = 8 \text{ mH}$ ， $M = 1 \text{ mH}$ ，求 L_{ab} = _____ mH。



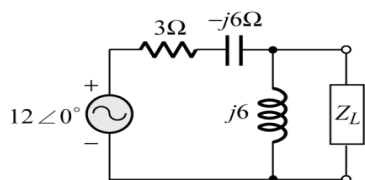
7. 在室溫為攝氏 20°C 時，若設一電機於使用前，測得其線圈電阻為 $3\ \Omega$ ，使用後測得其電阻為 $3.6\ \Omega$ ，則此電機於使用後線圈溫度升高到攝氏_____ $^{\circ}\text{C}$ 。

8. 如下圖所示，欲測量 $50\text{k}\Omega$ 兩端之電壓，若電壓表的靈敏度為 $1\text{k}\Omega/\text{V}$ ，且將電壓表置於 DC50V 檔，則電壓表讀數值 = _____V。

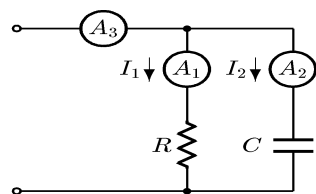


9. 以兩瓦特計測量三相平衡功率時，若 A 瓦特計之讀值為 B 瓦特計的兩倍，且二者皆為正值，則負載之功率因數為_____。

10. 如下圖的電路中 Z_L 的輸出最大功率為_____W。

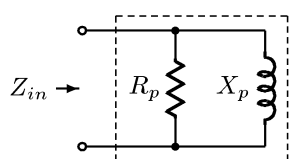


11. 在下圖電路中，設三個安培計均為理想的儀表，若安培計 A_1 及 A_2 之讀值均為 5 安培，則安培計 A_3 之讀值為_____A。

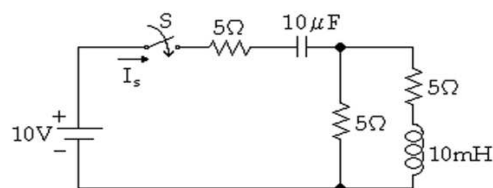


12. 在 RLC 並聯電路中， $R=10\ \Omega$ ， $C=100\ \mu\text{F}$ ，若已知電路之品質因數 Q 為 10，則電感 L 之值為 _____mH。

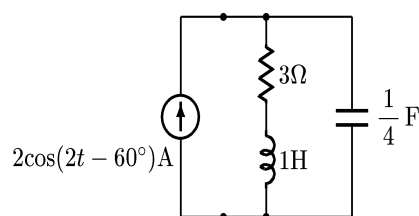
13. 如下圖所示，在 60Hz 時其等效輸入阻抗 $Z_{in} = 30 + j60\ \Omega$ ，當頻率提升為 120Hz 時，則等效輸入阻抗 $Z_{in} =$ _____ Ω 。



14. 如圖所示電路之電感及電容均無儲能，則在開關 S 閉合瞬間，電源電流 $I_s =$ _____A。

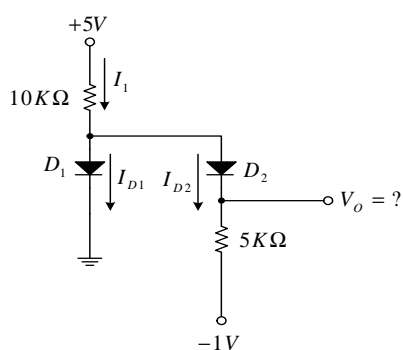


15. 下圖電路中，從電流源端看入之電路等效阻抗為_____ Ω 。



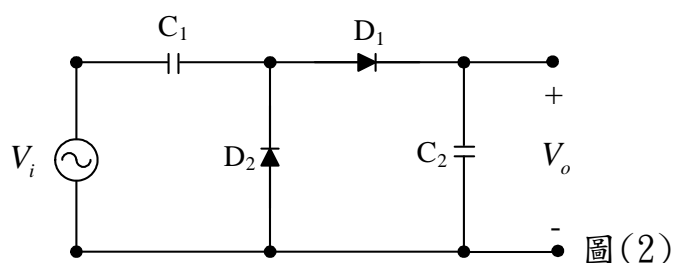
【電子學】20 題，共 40 分

1. 純矽半導體原子之密度為 5×10^{22} 矽原子 / cm^3 ，本質濃度 $n_i = 1.5 \times 10^{10}$ / cm^3 ，若每 10^8 個矽原子加入一個磷(P)原子，則單位體積內(每立方公分)之電洞濃度為多少？(A) 3.3×10^{12} (B) 5×10^{14}
(C) 3.3×10^4 (D) 4.5×10^5 。
2. 一 PN 接面型二極體，其 P 型半導體內空乏區的寬度較 N 型半導體內空乏區的寬度為窄，則 P、N 兩端之摻雜濃度關係何者正確？(A) $N_D > N_A$ (B) $N_D = N_A$ (C) $N_D < N_A$ (D) 無法以摻雜濃度來判斷。
3. 本質半導體中在絕對零度時之電氣特性為何？(A) 其特性等於室溫下之金屬導體 (B) 具有少數的電子與電洞 (C) 其特性如同絕緣體 (D) 具有甚多數的電子與電洞。
4. 有一直流電壓源之電動勢為 70V ，內阻為 5Ω ，若滿載時輸出端之負載電流為 4A ，則此電壓源電路之電壓調整率約為：(A) 22.2% (B) 28.6% (C) 40% (D) 71.4% 。
5. 如圖(1)所示之電路，若 D_1 、 D_2 皆為理想二極體，則下列敘述何者為正確？(A) $V_o = 0\text{V}$ (B) $V_o = +1\text{V}$
(C) $I_1 = 0.4\text{mA}$ (D) $I_{D1} = 0\text{mA}$ 。



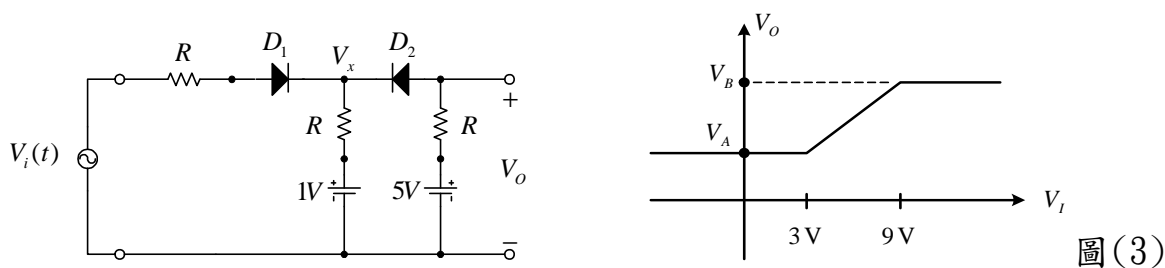
圖(1)

6. 如圖(2)所示之電路，若 $V_i(t) = V_m \sin(\omega \cdot t)$ ，則下列敘述何者為非？(A) D_1 二極體之 PIV 為 $2V_m$
(B) 全波式二倍壓電路 (C) C_1 電容器之最大充電電壓為 V_m (D) D_2 二極體之 PIV 為 $2V_m$ 。

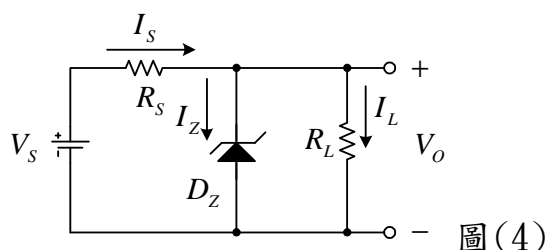


圖(2)

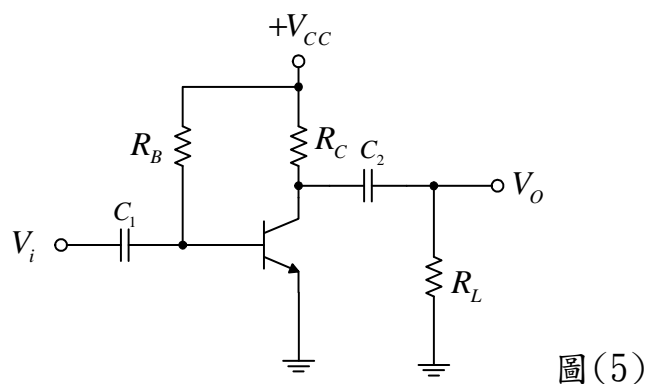
7. 如圖(3)所示之電路及轉移曲線，假設 D_1 、 D_2 皆為理想二極體且 $R = 1\text{K}\Omega$ ，請問輸出輸入轉移曲線中， V_A 、 V_B 的數值下列何者正確？(A) $V_A = 3\text{V}$ ， $V_B = 9\text{V}$ (B) $V_A = 3\text{V}$ ， $V_B = 5\text{V}$ (C) $V_A = 6\text{V}$ ， $V_B = 9\text{V}$
(D) $V_A = 3\text{V}$ ， $V_B = 6\text{V}$ 。



8. 如圖(4)所示之電路，若 $V_S=10V$ 、 $R_S=0.1K\Omega$ 且稽納二極體(Zener Diode)的 $r_z=50\Omega$ 、 $I_{ZK}=2mA$ 、 $I_{Z(max)}=100mA$ 、 $V_{ZK}=6.9V$ ，假設稽納二極體工作於崩潰區，則最小負載電阻 R_L 約為：(A) 150Ω (B) 222Ω (C) 237Ω (D) 250Ω 。



9. 有一 NPN 電晶體偏壓於線性區(Linear Region)，則下列敘述何者正確？ (A) $V_{BE} > 0$ ， $V_{BC} < 0$ (B) $V_{BE} > 0$ ， $V_{BC} > 0$ (C) $V_{BE} < 0$ ， $V_{BC} < 0$ (D) $V_{BE} < 0$ ， $V_{BC} > 0$ 。
10. 如圖(5)所示之電路，假設 $+V_{CC}=10.7V$ 、 $R_B=500K\Omega$ 、 $R_C=2K\Omega$ 、 $R_L=2K\Omega$ ，NPN 電晶體之 $V_{BE}=0.7V$ 、 $\beta=100$ ，求此電路最大不失真輸出之峰值電壓 $V_{o(peak)}$ =? (A) $2V$ (B) $5.35V$ (C) $4V$ (D) $6.7V$ 。

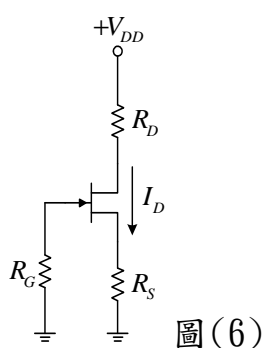


11. 下列敘述何者錯誤？(A)BJT 集極輸出阻抗不為無限大是因為基極寬度調變所造成的 (B)FET 汲極輸出阻抗不為無限大是因為閘極寬度調變所造成的 (C)BJT 射極隨耦器的輸出阻抗甚小 (D)FET 源極隨耦器的輸入阻抗甚大。
12. 有關功率放大器的敘述，下列何者錯誤？ (A)電阻串饋式之甲類(Class-A)放大器中電晶體導通的角度為 360 度，最大效率為 25% ，僅需要 1 個電晶體工作 (B)乙類(Class-B)放大器中電晶體導通的角度約為 180 度，最大效率為 78.5% ，需要 2 個電晶體工作 (C)丙類(Class-C)放大器中電

晶體導通的角度小於 180 度，最大效率為 50%，僅需要 1 個電晶體工作 (D) 甲乙類(Class-AB) 放大器中電晶體導通的角度介於 180 度至 360 度之間，最大效率介於 25%~78.5%之間，需要 2 個電晶體工作。

13. 有關接面型場效電晶體(JFET)的敘述，下列何者正確? (A)P 通道 JFET 接較高電壓之接腳為汲極 (Drain) (B)N 通道 JFET 在 $V_{GS}=0V$ 且 $V_{DS}=|V_p|$ 時，則汲極電流 I_D 開始進入飽和區 (C)通道厚度愈窄，則夾止電壓(Pinch-off Voltage)之大小($|V_p|$)愈大 (D)當夾止現象僅發生在源極(Source)端時，則 JFET 之電流 I_D 開始進入三極體區。

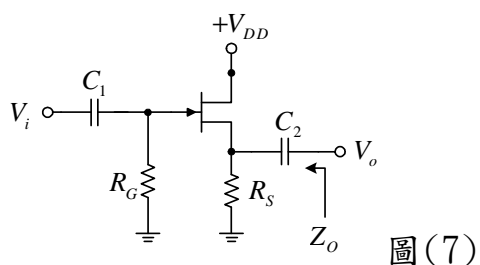
14. 如圖(6)所示之電路，假設 JFET 的參數為 $I_{DSS}=8mA$ 、 $V_p=-4V$ ，且 $R_G=1M\Omega$ 、 $R_D=2K\Omega$ 、 $R_S=1K\Omega$ ，求使 N 通道 JFET 恰好進入飽和區之最小的電源電壓 $V_{DD}=?$ (A) $V_{DD}=12V$ (B) $V_{DD}=10V$ (C) $V_{DD}=8V$ (D) $V_{DD}=6V$ 。



圖(6)

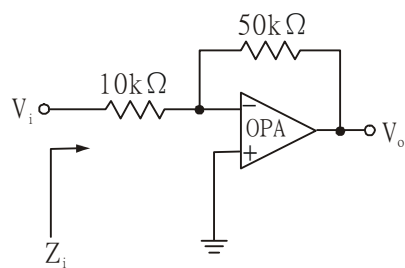
15. 有關N通道空乏型金氧半場效電晶體(MOSFET) 的敘述，下列何者正確? (A)假設工作於歐姆區且 V_{DS} 固定的條件下，若 V_{GS} 愈負，則汲極至源極的電阻愈小 (B)MOSFET 的互導參數(g_m)與汲極電流 I_D 呈線性增加關係 (C)假設工作於飽和區且 V_{GS} 固定的條件下，若 V_{DS} 愈小，則汲極電流 I_D 愈大 (D)MOSFET 的互導參數(g_m)與偏壓電壓 V_{GS} 呈線性增加關係。

16. 如圖(7)所示之電路，假設 JFET 的參數 $I_{DSS}=16mA$ 、 $V_p=-4V$ 、且 $V_{GSQ}=-2V$ ，在 $+V_{DD}=10V$ 、 $R_G=1M\Omega$ ，則源極電阻 $R_S=?$ (A) 250 Ω (B) 400 Ω (C) 500 Ω (D) 800 Ω 。



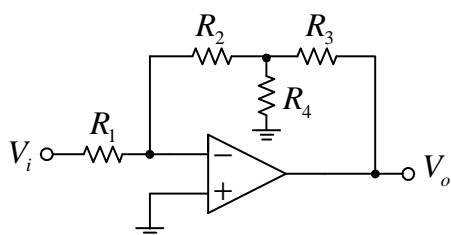
圖(7)

17. 如圖(8)所示之理想 OPA 電路，若 $V_i=200mV$ ，下列敘述何者為錯誤? (A) $A_v = \frac{V_o}{V_i} = -5$ (B) $Z_i = 10K\Omega$ (C) $Z_i = \infty \Omega$ (D) $V_o = -1V$ 。



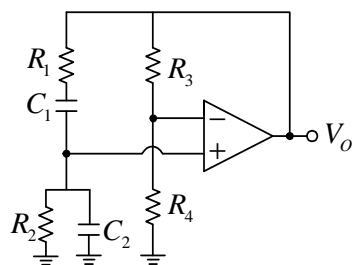
圖(8)

18. 如圖(9)所示之電路，假設 OPA 為理想，若 $R_1 = 1K\Omega$ 、 $R_2 = R_3 = 10K\Omega$ 、 $R_4 = 0.1K\Omega$ ，則此電路之電壓增益($A_v = \frac{V_o}{V_i}$)為何？ (A)-20 (B)-101 (C)-1010 (D)-1020。



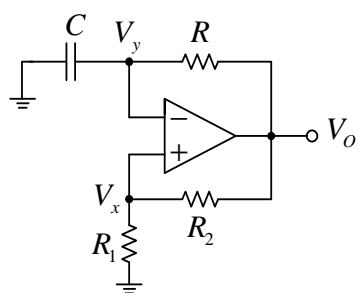
圖(9)

19. 如圖(10)所示之電路，下列敘述何者錯誤？ (A) V_o 之波形為弦波 (B) 振盪頻率 $f_o = \frac{\sqrt{6}}{2\pi\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$ (C) 振盪條件為 $\frac{R_3}{R_4} \geq \frac{R_1}{R_2} + \frac{C_2}{C_1}$ (D) 本電路為韋恩電橋振盪器。



圖(10)

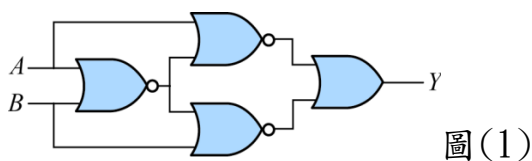
20. 如圖(11)所示之電路，下列敘述何者錯誤？ (A) 此為 OPA 之方波產生器 (B) V_x 之波形為方波 (C) V_y 之波形為鋸齒波 (D) 週期 $T = 2RC \ln(\frac{1-\beta}{1+\beta})$ ，其中回授因數 $\beta = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$ 。



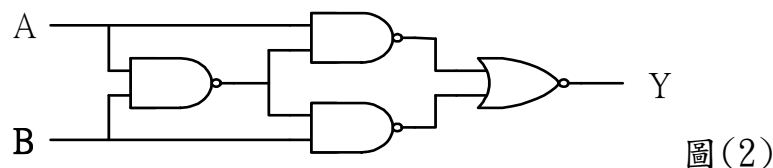
圖(11)

【數位邏輯】15 題，共 30 分

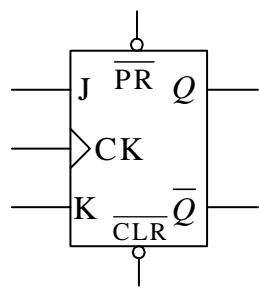
1. $65.2_{(8)}$ 相當於 (A)53.2 (B)53.16 (C)53.125 (D)53.25 。
2. 16 個位元以 2 的補數方式來表示一個數目的正負大小，其所能表示最大範圍為：
(A) $-(2^8-1) \sim +(2^8-1)$ (B) $-(2^{15}-1) \sim +(2^{15}-1)$ (C) $-(2^{16}-1) \sim +(2^{16}-1)$
(D) $-(2^{16}-1) \sim +(2^{16})$ 。
3. 下列有關 $111110_{(\text{gray})}$ 的敘述，何者正確？ (A) $43_{(10)}$ (B) $101010_{(2)}$ (C) $65_{(8)}$ (D) $00100011_{(\text{BCD})}$ 。
4. $F(A, B, C) = \Pi(0, 1, 4, 5, 6) + D(7)$ 之最簡布林代數為 (A) $A + \bar{B}$ (B) $(A + \bar{B})(\bar{B} + \bar{C})$ (C) $\bar{A} \cdot B$
(D) $\bar{B}(\bar{A} + C)$ 。
5. 至少需要幾個 2-input 的 NOR 閘才能組成一個 3-input 的 NOR 閘？(A)二個 (B)三個 (C)四個
(D)五個。
6. 化簡 $F(A, B, C, D) = \Pi(0, 2, 5, 7, 8, 10) + d(12, 13, 14, 15)$ 之結果為
(A) $(B + C + D)(\bar{B} + C + \bar{D})(B + \bar{C} + \bar{D})(\bar{B} + \bar{C} + D)$ (B) $(\bar{B} + \bar{C} + \bar{D})(B + \bar{C} + D)(\bar{B} + C + D)(B + C + \bar{D})$
(C) $(\bar{B} + \bar{D})(B + D)$ (D) $(\bar{B} + D)(B + \bar{D})$ 。
7. 如圖(1)所示邏輯電路中，輸出 Y 與輸入 A 、 B 的關係可表示為？ (A) $\bar{A}B + A\bar{B}$ (B) $AB + \bar{A}\bar{B}$
(C) $A + B$ (D) $A \cdot B$ 。



8. 如圖(2)所示邏輯電路中，輸出 $Y =$ (A) $AB + \bar{A}\bar{B}$ (B) 0 (C) $AB + A\bar{B}$ (D) 1 。

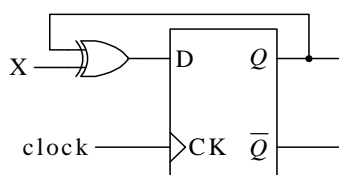


9. 如圖(3)所示之 JK 正反器，下列敘述何者錯誤？ (A) 若 $J = 0$ 、 $K = 0$ 且 C_K 輸入端有正緣觸發信號，則 $Q_{n+1} = Q_n$ (B) 若 $J = 1$ 、 $K = 0$ 且 C_K 輸入端有正緣觸發信號，則 $Q_{n+1} = 1$ (C) 若 $J = 1$ 、 $K = 1$ 且 C_K 輸入端有正緣觸發信號，則 $Q_{n+1} = \bar{Q}_n$ (D) 若 $\overline{PR} = 0$ 、 $\overline{CLR} = 0$ 且 C_K 輸入端有正緣觸發信號，則 $Q_{n+1} = 0$ 。



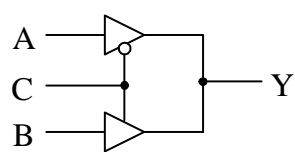
圖(3)

10. 如圖(4)所示為何種正反器？ (A)RS-FF (B)D-FF (C)JK-FF (D)T-FF。

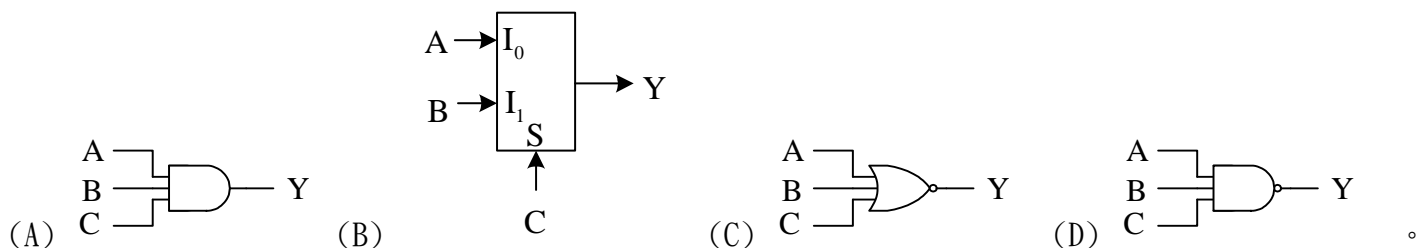


圖(4)

11. 下列哪一個邏輯電路與圖(5)之邏輯功能相同？

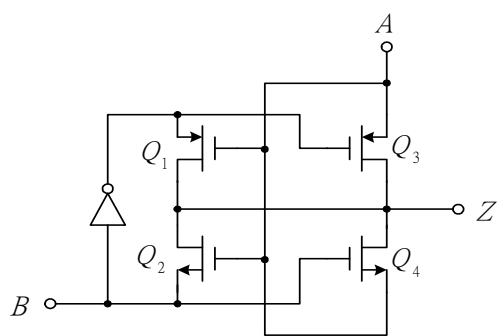


圖(5)



12. 如圖(6)所示，求輸出布林函數 Z=?

(A) $\overline{A \oplus B}$ (B) $A \oplus B$ (C) $A + B$ (D) $A \cdot B$ 。



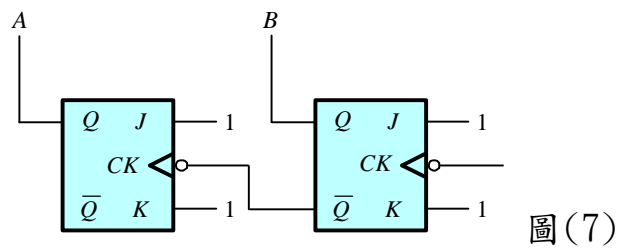
圖(6)

13. 下列關於CMOS反相器的敘述何者錯誤？(A)輸入 V_{DD} 時，PMOS工作於截止區，NMOS工作於三極體區(歐姆區) (B)輸入 $0V$ 時，PMOS工作於三極體區(歐姆區)，NMOS工作於截止區 (C)動態消耗功率 $P_D = \frac{1}{2} f_i C_L V_{DD}^2$ ，其中 f_i 為輸入信號之頻率、 C_L 為輸出端之負載電容、 V_{DD} 為電源電壓 (D)輸入信號為穩態時，消耗功率最小。

14. 如圖(7)是兩個負緣觸發之 JK 正反器所接合之順序電路，開始狀態 $A B = 0 0$ ，則 AB 之序向狀態

為何？(A) $\overline{\square} 00 \rightarrow 11 \rightarrow 01 \rightarrow 10 \square$ (B) $\overline{\square} 00 \rightarrow 11 \rightarrow 10 \rightarrow 01 \square$ (C) $\overline{\square} 00 \rightarrow 01 \rightarrow 11 \rightarrow 10 \square$

(D) $\boxed{\rightarrow 00 \rightarrow 01 \rightarrow 10 \rightarrow 11 \rightarrow}$ 。



15. 如圖(8)電路 $R=5K\Omega$, $C=100\mu F$, $+V_{cc}=+12V$, 試問當 SW 按一下後放開, 則 LED 發亮(On)時間為?

(A)0.55S (B)0.055S (C)5.5mS (D)0.55ms 。

