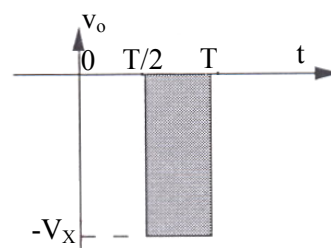
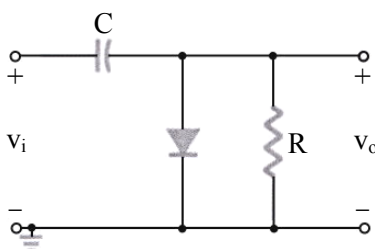
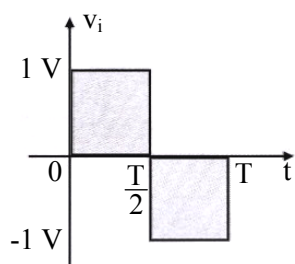


科 別：電子工程  
 科 目：電子學大意  
 考試時間：1 小時

座號：\_\_\_\_\_

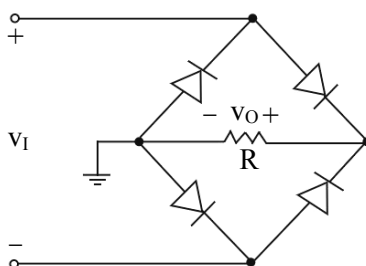
※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。  
 (二)本科目共40題，每題2.5分，須用2B鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。  
 (三)可以使用電子計算器。

- 1 矽二極體與鍺二極體在室溫的順向導通電壓分別約為：  
 (A) 0.7 V, 0.7 V                      (B) 0.7 V, 0.2 V                      (C) 0.2 V, 0.7 V                      (D) 0.2 V, 0.2 V
- 2 逆向偏壓的pn接面，其接面電容隨逆向偏壓 $V_R$ 的增大而：  
 (A)增大                                  (B)減小                                  (C)不變                                  (D)先增大再減小
- 3 下列何種二極體通常工作於逆向偏壓？  
 (A)蕭特基 (Schottky) 二極體                                  (B)發光二極體  
 (C)雷射二極體                                  (D)變容二極體
- 4 輸入方波訊號 $v_i$ 經過圖中電路處理後（二極體是理想二極體），輸出電壓 $v_o$ 波形中的 $V_x$ 為何？



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

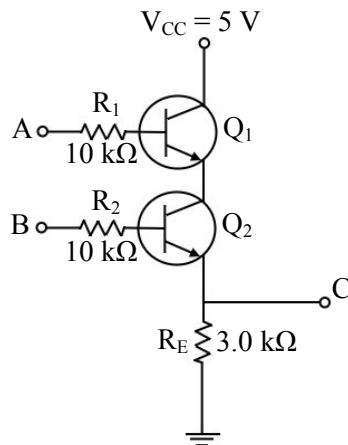
- 5 如圖的全波整流器電路，各二極體導通時之 $V_D = 0.7 V$ 。若輸入電壓 $v_i$ 之峯對峯為10 V之正弦波，則輸出電壓 $v_o$ 之最大值為：



- (A) 10 V    (B) 9.3 V    (C) 8.6 V    (D) 7.2 V

- 6 共射極電晶體電路在高頻時，電壓放大率 $A_v(f)$ 下降的原因是由於：  
 (A)電晶體內部電容的高頻響應                                  (B)外接基極耦合電容的高頻響應  
 (C)電晶體的歐萊效應 (Early Effect)                                  (D)外接基極電阻效應
- 7 雙極性接面電晶體 (BJT) 若作小訊號放大用，則工作於：  
 (A)截止區 (Cut-off Region)                                  (B)飽和區 (Saturation Region)  
 (C)主動區 (Active Region)                                  (D)截止區和飽和區

8 如圖所示的電路為何種邏輯閘？

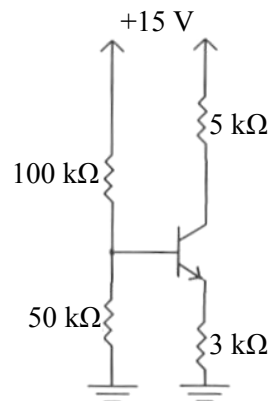


- (A) NOR                      (B) OR                      (C) NAND                      (D) AND

9 假設電晶體的 $I_B = 20 \mu\text{A}$ 及 $I_C = 2 \text{ mA}$ ，已知熱電壓（Thermal Voltage） $V_T = 25 \text{ mV}$ ，則中頻電晶體小訊號模型的 $r_\pi$ 及 $g_m$ 分別約為：

- (A)  $1.25 \text{ k}\Omega$ 、 $80 \text{ mA/V}$                       (B)  $2.5 \text{ k}\Omega$ 、 $100 \text{ mA/V}$   
(C)  $3 \text{ k}\Omega$ 、 $120 \text{ mA/V}$                       (D)  $4 \text{ k}\Omega$ 、 $150 \text{ mA/V}$

10 若圖中電晶體的 $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ ， $\beta = 100$ ，則 $I_E$ 之值約為：



- (A)  $2.52 \text{ mA}$                       (B)  $1.43 \text{ mA}$                       (C)  $1.05 \text{ mA}$                       (D)  $0.83 \text{ mA}$

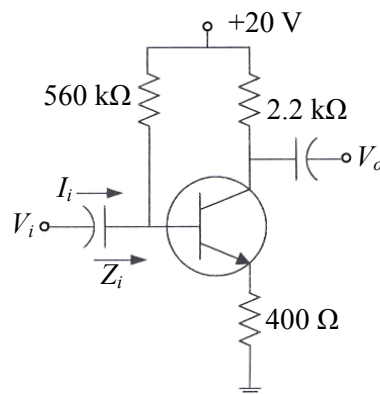
11 下列何者為能正常工作的數位電路參數？

- (A)  $V_{OH} = 3.2 \text{ V}$ 、 $V_{IH} = 1.8 \text{ V}$ 、 $V_{OL} = 0.3 \text{ V}$ 、 $V_{IL} = 0.8 \text{ V}$   
(B)  $V_{OH} = 1.8 \text{ V}$ 、 $V_{IH} = 3.2 \text{ V}$ 、 $V_{OL} = 0.3 \text{ V}$ 、 $V_{IL} = 0.8 \text{ V}$   
(C)  $V_{OH} = 1.8 \text{ V}$ 、 $V_{IH} = 3.2 \text{ V}$ 、 $V_{OL} = 0.8 \text{ V}$ 、 $V_{IL} = 0.3 \text{ V}$   
(D)  $V_{OH} = 3.2 \text{ V}$ 、 $V_{IH} = 1.8 \text{ V}$ 、 $V_{OL} = 0.8 \text{ V}$ 、 $V_{IL} = 0.3 \text{ V}$

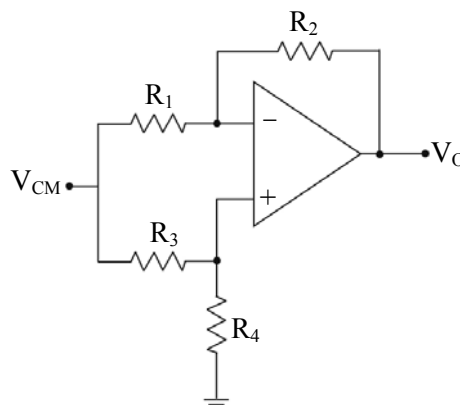
12 增強型N通道MOSFET之臨限電壓 $|V_t| = 3 \text{ V}$ ，欲使之導通，則閘極和源極間的電壓 $V_{GS}$ 應加何種偏壓？

- (A)  $0 \text{ V}$                       (B)  $2 \text{ V}$                       (C)  $4 \text{ V}$                       (D)  $-4 \text{ V}$

- 13 一N通道增強型MOSFET的 $V_t = 1\text{ V}$ ， $\mu_n c_{ox}(W/L) = 1\text{ mA/V}^2$ ，則工作點在 $I_D = 0.5\text{ mA}$ ， $V_{GS} = 3\text{ V}$ 時的互導 $g_m$ 之值約為：
- (A)  $2\text{ mA/V}$                       (B)  $4\text{ mA/V}$                       (C)  $6\text{ mA/V}$                       (D)  $8\text{ mA/V}$
- 14 雙極性接面電晶體 (BJT) 共射極接線組態時，射極-地間的電阻常並聯一電容，此電容之目的為：
- (A)改善電壓增益                      (B)降低射極的直流電壓  
(C)升高射極的直流電壓                      (D)濾除雜訊
- 15 下列何種記憶體需要更新 (Refresh) 的動作？
- (A)快取記憶體 (Cache)  
(B)靜態隨機存取記憶體 (SRAM, Static Random-Access Memory)  
(C)唯讀記憶體 (ROM, Read Only Memory)  
(D)動態隨機存取記憶體 (DRAM, Dynamic Random-Access Memory)
- 16 雙極性接面電晶體 (BJT) 中，下列何種電路組態其小訊號輸出阻抗為最低？
- (A)共射極組態                      (B)共基極組態                      (C)共集極組態                      (D)共閘極組態
- 17 如圖所示之雙極性接面電晶體 (BJT) 放大器，已知電晶體參數 $\beta (= I_c/I_b)$ 為 100，以及電晶體集極到射極的交流輸出阻抗 $r_o$ 為  $50\text{ k}\Omega$ ，則此放大器的輸入阻抗 $Z_i (= V_i/I_i)$ 約為多少？

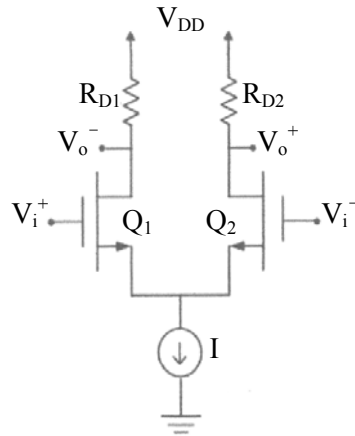


- (A)  $560\text{ k}\Omega$                       (B)  $37\text{ k}\Omega$                       (C)  $22\text{ k}\Omega$                       (D)  $2\text{ k}\Omega$
- 18 對動態隨機存取記憶體 (DRAM, Dynamic Random-Access Memory) 而言，如果其位址線有 8 條，則其記憶位址有：
- (A) 8 個                      (B) 16 個                      (C) 8K 個                      (D) 64K 個
- 19 圖為由電阻 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 和理想運算放大器組成的差分放大器 (Difference Amplifier)，其中 $R_2 = R_4 = 1\text{ M}\Omega$ ，由於誤差， $R_1 = 9.9\text{ k}\Omega$ ， $R_3 = 10\text{ k}\Omega$ ，其共模電壓增益 (Common Mode Voltage Gain,  $V_o/V_{CM}$ ) 約為：

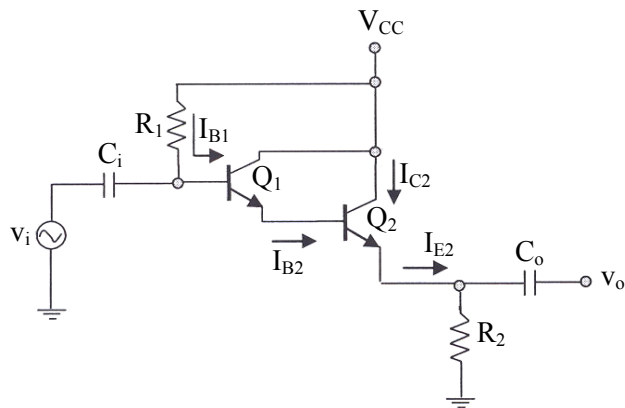


- (A)-1                      (B)-0.1                      (C)-0.01                      (D)-0.001

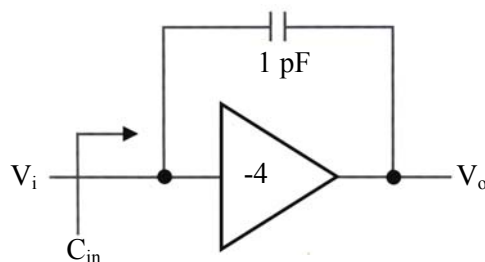
- 20 圖為差動放大器 (Differential Amplifier)。其中  $V_{DD}$  為電壓源， $I$  為偏置電流源 (Bias Current Source)， $I = 1 \text{ mA}$ 。  $R_{D1} = 2 \text{ k}\Omega + \Delta R_D/2$ ， $R_{D2} = 2 \text{ k}\Omega - \Delta R_D/2$ ，電晶體  $Q_1$ 、 $Q_2$  的驅使電壓 (Overdrive Voltage， $V_{GS} - V_{TH}$ ) 為  $0.2 \text{ V}$ ，並且  $Q_1$ 、 $Q_2$  完全匹配。此放大器輸入偏移電壓 (Offset Voltage) 為  $1 \text{ mV}$ 。則  $\Delta R_D$  約為：



- (A)  $20 \text{ }\Omega$                       (B)  $10 \text{ }\Omega$                       (C)  $2 \text{ }\Omega$                       (D)  $1 \text{ }\Omega$
- 21 某差動放大器的共模增益  $A_{CM} = 0.1$ ，差模增益  $A_{dm} = 100$ ，則其共模拒斥比 (Common Mode Rejection Ratio) 為多少 dB？
- (A) 20                      (B) 40                      (C) 60                      (D) 100
- 22 如圖所示為達靈頓 (Darlington) 電路，若電晶體  $Q_1$  與  $Q_2$  之特性參數各自為  $V_{BE1}$ 、 $\beta_1$  及  $V_{BE2}$ 、 $\beta_2$ ，則下列何者有誤？

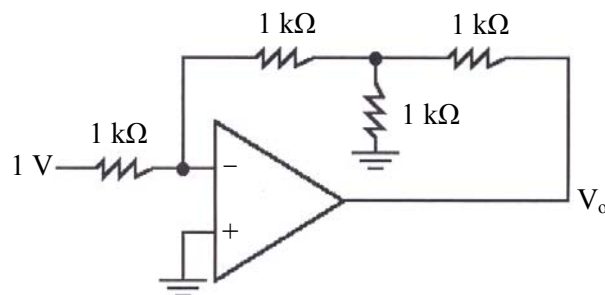


- (A)  $I_{B1} = \frac{V_{CC} - V_{BE1} - V_{BE2}}{R_1 + (1 + \beta_1)(1 + \beta_2)R_2}$                       (B)  $I_{B2} = \frac{\beta_1(V_{CC} - V_{BE1} - V_{BE2})}{R_1 + (1 + \beta_1)(1 + \beta_2)R_2}$
- (C)  $I_{C2} = \frac{\beta_2(1 + \beta_1)(V_{CC} - V_{BE1} - V_{BE2})}{R_1 + (1 + \beta_1)(1 + \beta_2)R_2}$                       (D) 電流增益值  $A_I = \frac{I_{E2}}{I_{B1}} = (1 + \beta_1)(1 + \beta_2)$
- 23 圖中電路，若輸出 ( $V_o$ ) 與輸入 ( $V_i$ ) 之電壓增益為  $-4$ ，則其輸入端之等效電容值 ( $C_{in}$ ) 為何？



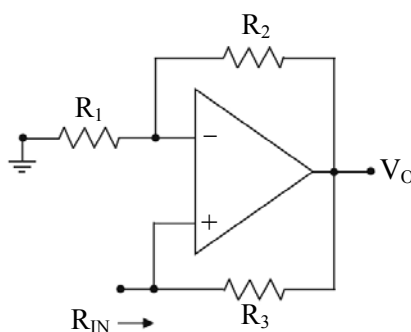
- (A)  $0.2 \text{ pF}$                       (B)  $1 \text{ pF}$                       (C)  $1.25 \text{ pF}$                       (D)  $5 \text{ pF}$

24 圖中之電路，若運算放大器為理想，則 $V_o$ 為何？



- (A) 2 V                      (B) -2 V                      (C) 3 V                      (D) -3 V

25 圖為由電阻 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 以及理想運算放大器組成的電路，其中 $R_1 = R_2$ ，則此電路輸入電阻 $R_{IN}$ 為：

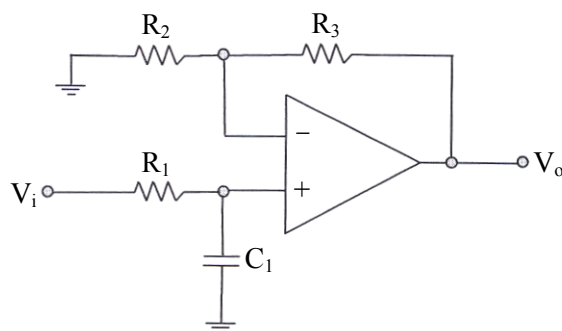


- (A)  $2 R_3$                       (B)  $R_3$                       (C)  $-R_3$                       (D)  $-0.5 R_3$

26 下列何種放大器電路組態不會改善頻寬？

- (A) CC-CE                      (B) CC-CB  
(C) 達靈頓組態 (Darlington Configuration)                      (D) 疊接組態 (Cascode Configuration)

27 如圖所示電路，下列何者為非？



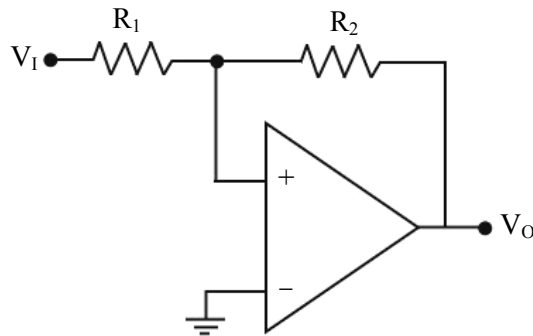
(A) 當輸入訊號 $V_i$ 的頻率 $f$ 極小時 ( $f \cong 0$ )，電壓增益的最大值  $\left| \frac{V_o}{V_i} \right|_{\max} = 1 + \frac{R_3}{R_2}$

(B) 當輸入訊號 $V_i$ 的頻率 $f$ 極大時 ( $f \cong \infty$ )，電壓增益  $\left| \frac{V_o}{V_i} \right| \cong 0$

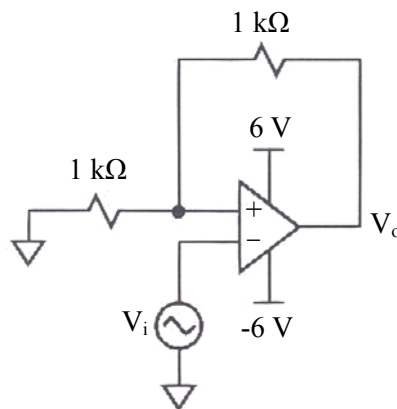
(C) 當輸入訊號 $V_i$ 的頻率  $f = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$  時，電壓增益衰減為  $\left| \frac{V_o}{V_i} \right| = \frac{1}{2} \left( 1 + \frac{R_3}{R_2} \right)$

(D) 此電路高頻截止頻率為  $f_H = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$

- 28 有一濾波器之轉移函數 (Transfer Function)  $T(s) = \frac{2}{s+2}$ ，當角頻率  $\omega = 2 \text{ rad/sec}$  時，則  $|T(j\omega)|$  約為：  
 (A) 1.0 (B) 0.7 (C) 0.5 (D) 0.2
- 29 有一單級放大器，其低頻截止頻率為 640 Hz 而高頻截止頻率為 10 kHz，若將相同兩個放大器串接在一起，則此系統之低頻截止頻率為  $f_L$  及高頻截止頻率為  $f_H$ ，試問系統之頻寬  $BW = f_H - f_L$  約為何值？（註： $\sqrt{0.414} \cong 0.64$ ）  
 (A) 2.70 kHz (B) 4.14 kHz (C) 5.40 kHz (D) 9.36 kHz
- 30 圖中雙穩態多諧振盪器 (Bistable Multivibrator)，假設  $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ ，輸出電壓範圍為  $\pm 5 \text{ V}$ 。若觸發電壓  $V_{TH} = -V_{TL} = 0.5 \text{ V}$ ，則  $R_2$  等於：

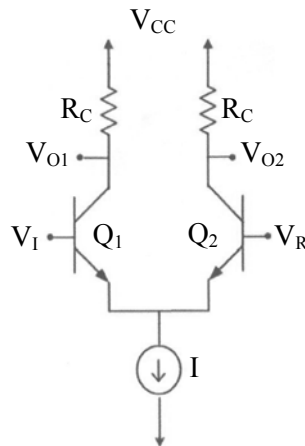


- (A) 100 k $\Omega$  (B) 20 k $\Omega$  (C) 10 k $\Omega$  (D) 1 k $\Omega$
- 31 圖中之電路，若運算放大器為理想，且  $V_i = -4 \text{ V}$ ，則輸出電壓  $V_o$  約為何？

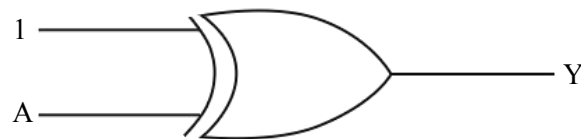


- (A) -8 V (B) -6 V (C) 6 V (D) 8 V
- 32 一般市電之 60 Hz 弦波訊號常干擾授控系統或量測系統，因此可設計下列何種濾波器以消除此干擾的影響？  
 (A) 低通濾波器 (Low Pass Filter) (B) 高通濾波器 (High Pass Filter)  
 (C) 帶通濾波器 (Band Pass Filter) (D) 帶拒濾波器 (Band Reject Filter)
- 33 某振盪電路之迴路增益為  $A(j\omega)\beta$ ， $\beta$  為正實數， $A(j\omega) = 100/(1+j\omega/\omega_c)^3$ ， $\omega_c$  為實數。若  $\beta$  選得適當，此電路可振盪產生弦波，振盪頻率  $\omega$  為何？  
 (A)  $0.866 \omega_c$  (B)  $1.41 \omega_c$  (C)  $1.73 \omega_c$  (D)  $3.14 \omega_c$

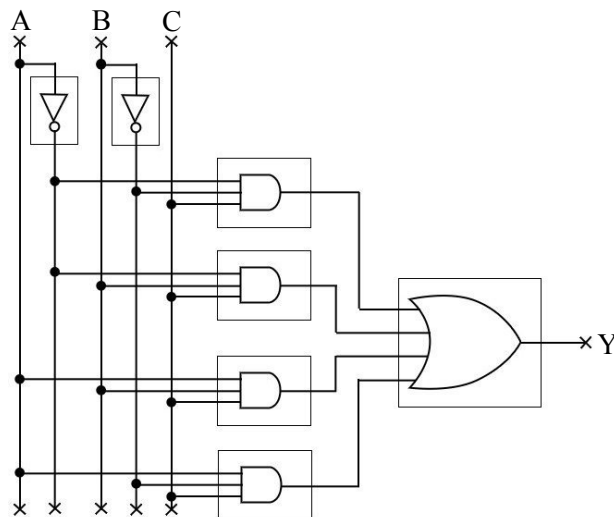
- 34 圖中為射極耦合邏輯 (Emitter-Coupled Logic, ECL) 電路。其中  $V_I$  為輸入， $V_{O1}$ 、 $V_{O2}$  為輸出， $V_{CC} = 0 \text{ V}$ ，參考電壓  $V_R = -1.32 \text{ V}$ ，偏置電流源 (Bias Current Source)  $I = 4 \text{ mA}$ ， $R_C = 200 \Omega$ 。當輸出為邏輯低位準時，其電壓約為：



- (A) -1 V                      (B) -0.8 V                      (C) -0.5 V                      (D) -0.1 V
- 35 如圖所示之互斥或閘 (Exclusive OR Gate)，若輸入訊號之一被強制為 1，則輸出訊號為何？



- (A) 1                      (B) 0                      (C) A                      (D)  $\bar{A}$
- 36 下列邏輯圖，若以布林代數表示 (Boolean expression)，其表示式為：

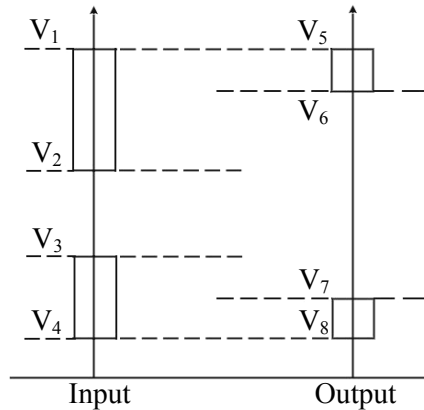


- (A)  $Y = (\bar{A} + \bar{B} + C)(\bar{A} + B + C)(A + B + C)(A + \bar{B} + C)$   
 (B)  $Y = (A + B + \bar{C})(A + \bar{B} + \bar{C})(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})(\bar{A} + B + \bar{C})$   
 (C)  $Y = \bar{A} \bar{B} C + \bar{A} B C + A \bar{B} C$   
 (D)  $Y = A B \bar{C} + A \bar{B} \bar{C} + \bar{A} \bar{B} \bar{C} + \bar{A} B \bar{C}$

37 下列那一個元件之特性與光線無關？

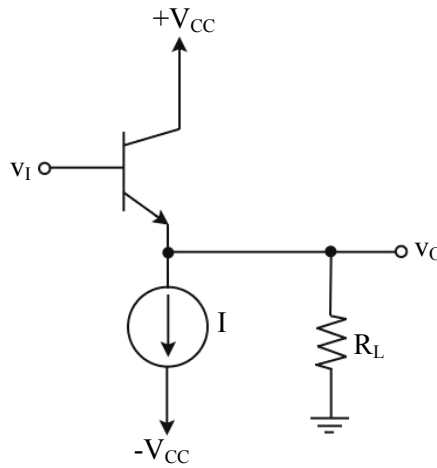
- (A) 光敏電阻                      (B) 太陽能電池                      (C) 光遮斷器                      (D) 熱敏電阻

38 圖中分別顯示邏輯電路輸出 (Output) 與輸入 (Input) 之「1」與「0」狀態的電壓位階範圍，此系統之「雜訊容限」(Noise margin)  $NM_H$  及  $NM_L$  為：



- (A)  $NM_H = V_1 - V_2$ ,  $NM_L = V_3 - V_4$                       (B)  $NM_H = V_6 - V_2$ ,  $NM_L = V_3 - V_7$   
 (C)  $NM_H = V_2 - V_3$ ,  $NM_L = V_6 - V_7$                       (D)  $NM_H = V_5 - V_6$ ,  $NM_L = V_7 - V_8$

39 如圖的電路是那一類的放大器？



- (A) A 類 (Class A)                      (B) B 類 (Class B)  
 (C) AB 類 (Class AB)                      (D) C 類 (Class C)

40 承上題，若電晶體飽和之  $V_{CEsat} = 0.2 V$ ，則輸出電壓  $v_O$  之最大值為  $v_{Omax}$  為：

- (A)  $+V_{CC}$                       (B)  $+V_{CC} - 0.2 V$                       (C)  $v_{Imax} - 0.7 V$                       (D)  $I \cdot R_L$