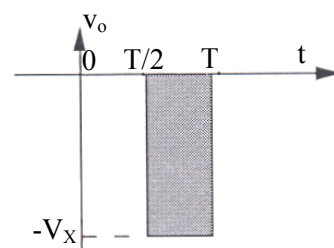
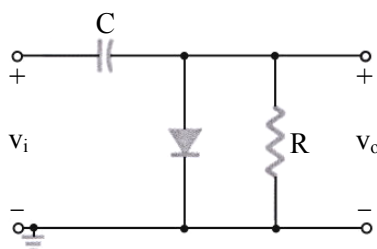
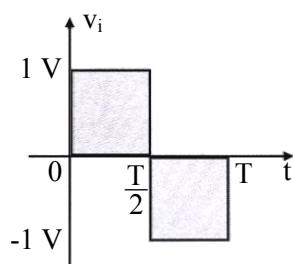


科 別：電子工程
科 目：電子學大意
考試時間：1 小時

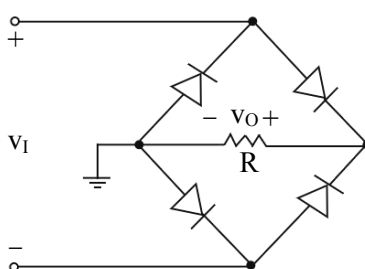
座號：_____

※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。

- 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
- 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
- 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
- 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？

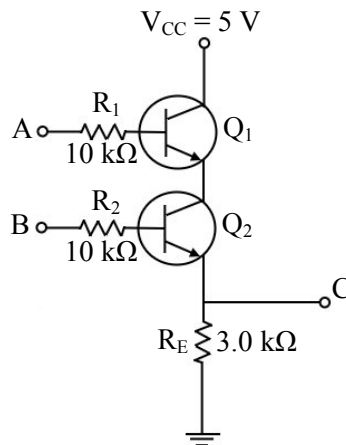


- (A) 1 V (B) 2 V (C) 3 V (D) 4 V
- 如圖的全波整流器電路，各二極體導通時之 $V_D = 0.7$ V。若輸入電壓 v_i 之峯對峯為 10 V 之正弦波，則輸出電壓 v_o 之最大值為：



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

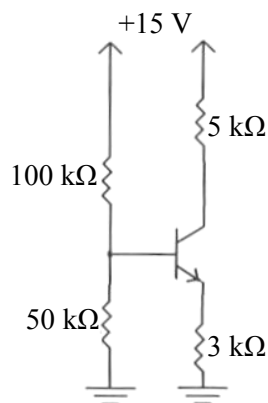


- (A) NOR (B) OR (C) NAND (D) AND

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_π 及 g_m 分別約為：

- (A) $1.25 \text{ k}\Omega$ 、 80 mA/V (B) $2.5 \text{ k}\Omega$ 、 100 mA/V
(C) $3 \text{ k}\Omega$ 、 120 mA/V (D) $4 \text{ k}\Omega$ 、 150 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 mA (B) 1.43 mA (C) 1.05 mA (D) 0.83 mA

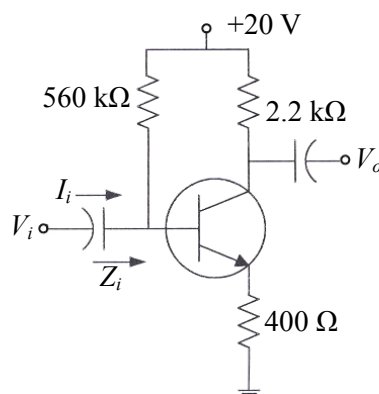
11 下列何者為能正常工作的數位電路參數？

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

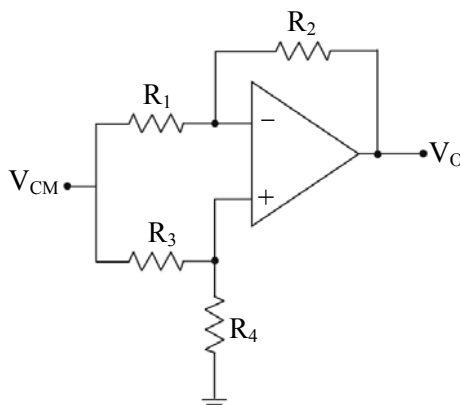
12 增強型N通道MOSFET之臨限電壓 $|V_t| = 3 \text{ V}$ ，欲使之導通，則閘極和源極間的電壓 V_{GS} 應加何種偏壓？

- (A) 0 V (B) 2 V (C) 4 V (D) -4 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 mA/V (B) 4 mA/V (C) 6 mA/V (D) 8 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？

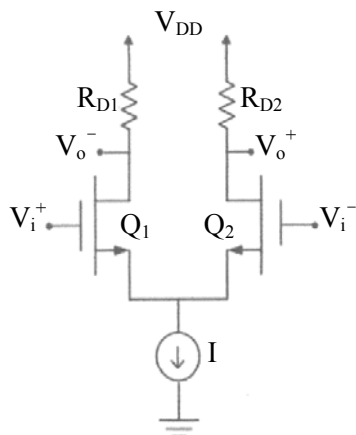


- (A) $560\text{ k}\Omega$ (B) $37\text{ k}\Omega$ (C) $22\text{ k}\Omega$ (D) $2\text{ k}\Omega$
- 18 對動態隨機存取記憶體 (DRAM, Dynamic Random-Access Memory) 而言，如果其位址線有 8 條，則其記憶位址有：
(A) 8 個 (B) 16 個 (C) 8K 個 (D) 64K 個
- 19 圖為由電阻 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 和理想運算放大器組成的差分放大器 (Difference Amplifier)，其中 $R_2 = R_4 = 1\text{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

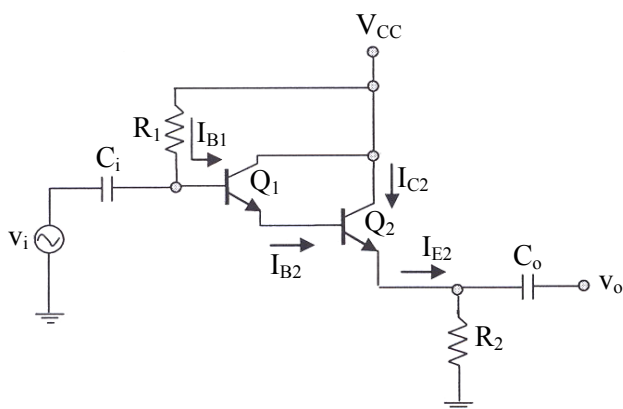


- (A) -1 (B) -0.1 (C) -0.01 (D) -0.001

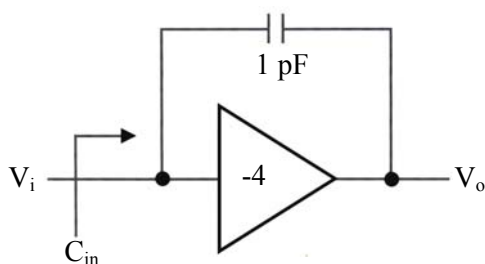
- 20 圖為差動放大器 (Differential Amplifier)。其中 V_{DD} 為電壓源, I 為偏置電流源 (Bias Current Source), $I = 1 \text{ mA}$ 。 $R_{D1} = 2 \text{ k}\Omega + \Delta R_D/2$, $R_{D2} = 2 \text{ k}\Omega - \Delta R_D/2$, 電晶體 Q_1 、 Q_2 的驅使電壓 (Overdrive Voltage, $V_{GS} - V_{TH}$) 為 0.2 V , 並且 Q_1 、 Q_2 完全匹配。此放大器輸入偏移電壓 (Offset Voltage) 為 1 mV 。則 ΔR_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} 、 β_1 及 V_{BE2} 、 β_2 , 則下列何者有誤?

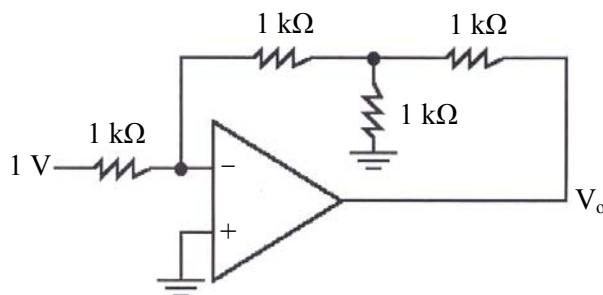


- (A) $I_{B1} = \frac{V_{CC} - V_{BE1} - V_{BE2}}{R_1 + (1 + \beta_1)(1 + \beta_2)R_2}$ (B) $I_{B2} = \frac{\beta_1(V_{CC} - V_{BE1} - V_{BE2})}{R_1 + (1 + \beta_1)(1 + \beta_2)R_2}$
- (C) $I_{C2} = \frac{\beta_2(1 + \beta_1)(V_{CC} - V_{BE1} - V_{BE2})}{R_1 + (1 + \beta_1)(1 + \beta_2)R_2}$ (D) 電流增益值 $A_I = \frac{I_{E2}}{I_{B1}} = (1 + \beta_1)(1 + \beta_2)$
- 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?

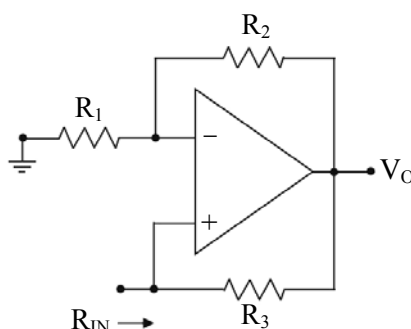


- (A) 0.2 pF (B) 1 pF (C) 1.25 pF (D) 5 pF

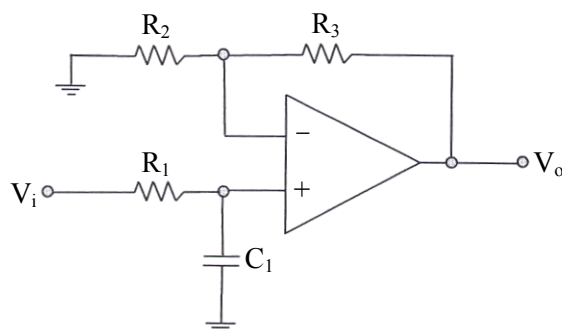
- 24 圖中之電路，若運算放大器為理想，則 V_o 為何？



- (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：

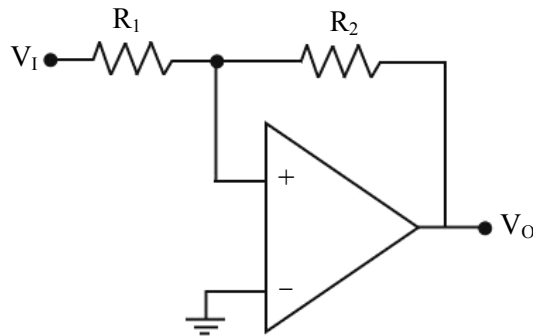


- (A) $2 R_3$ (B) R_3 (C) $-R_3$ (D) $-0.5 R_3$
- 26 下列何種放大器電路組態不會改善頻寬？
- (A) CC-CE (B) CC-CB (C) 達靈頓組態 (Darlington Configuration) (D) 疊接組態 (Cascode Configuration)
- 27 如圖所示電路，下列何者為非？

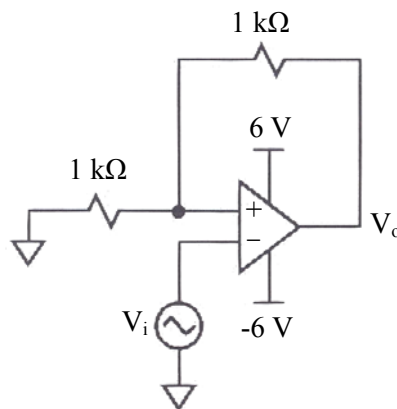


- (A) 當輸入訊號 V_i 的頻率 f 極小時 ($f \cong 0$)，電壓增益的最大值 $\left| \frac{V_o}{V_i} \right|_{\max} = 1 + \frac{R_3}{R_2}$
- (B) 當輸入訊號 V_i 的頻率 f 極大時 ($f \cong \infty$)，電壓增益 $\left| \frac{V_o}{V_i} \right| \cong 0$
- (C) 當輸入訊號 V_i 的頻率 $f = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$ 時，電壓增益衰減為 $\left| \frac{V_o}{V_i} \right| = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{R_3}{R_2} \right)$
- (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：

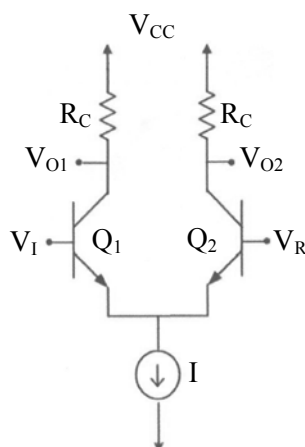


- (A) 100 k Ω (B) 20 k Ω (C) 10 k Ω (D) 1 k Ω
- 31 圖中之電路，若運算放大器為理想，且 $V_i = -4 \text{ V}$ ，則輸出電壓 V_o 約為何？

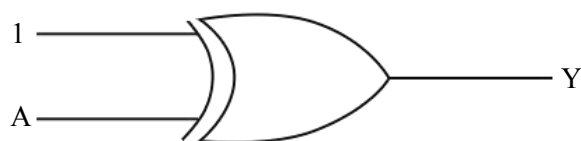


- (A) -8 V (B) -6 V (C) 6 V (D) 8 V
- 32 一般市電之 60 Hz 弦波訊號常干擾授控系統或量測系統，因此可設計下列何種濾波器以消除此干擾的影響？
(A) 低通濾波器 (Low Pass Filter) (B) 高通濾波器 (High Pass Filter)
(C) 帶通濾波器 (Band Pass Filter) (D) 帶拒濾波器 (Band Reject Filter)
- 33 某振盪電路之迴路增益為 $A(j\omega)\beta$ ， β 為正實數， $A(j\omega) = 100/(1+j\omega/\omega_c)^3$ ， ω_c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

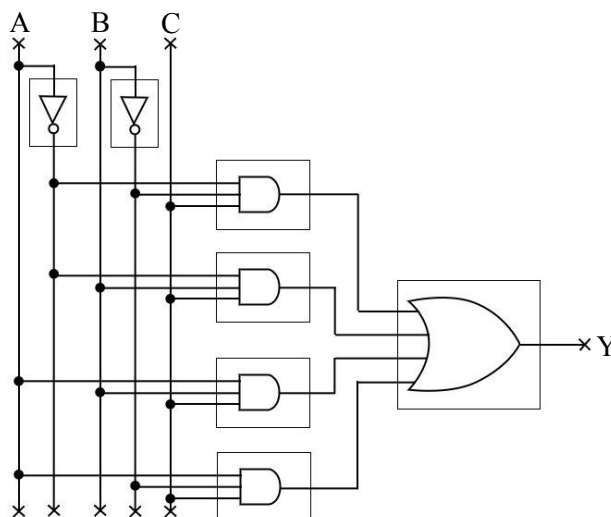
- 34 圖中為射極耦合邏輯（Emitter-Coupled Logic, ECL）電路。其中 V_I 為輸入， V_{O1} 、 V_{O2} 為輸出， $V_{CC} = 0\text{ V}$ ，參考電壓 $V_R = -1.32\text{ V}$ ，偏置電流源（Bias Current Source） $I = 4\text{ mA}$ ， $R_C = 200\ \Omega$ 。當輸出為邏輯低位準時，其電壓約為：



- (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) $\overline{A}$
- 36 下列邏輯圖，若以布林代數表示（Boolean expression），其表示式為：

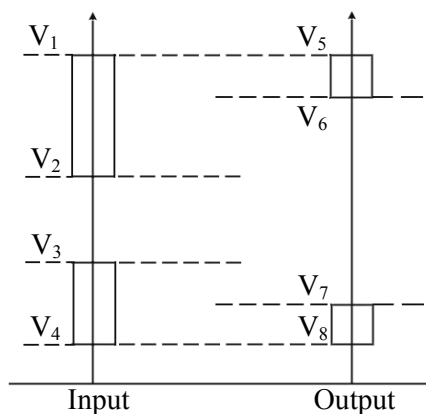


- (A) $Y = (\overline{A} + \overline{B} + C)(\overline{A} + B + C)(A + B + C)(A + \overline{B} + C)$
 (B) $Y = (A + B + \overline{C})(A + \overline{B} + \overline{C})(\overline{A} + \overline{B} + \overline{C})(\overline{A} + B + \overline{C})$
 (C) $Y = \overline{A} \overline{B} C + \overline{A} B C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

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：



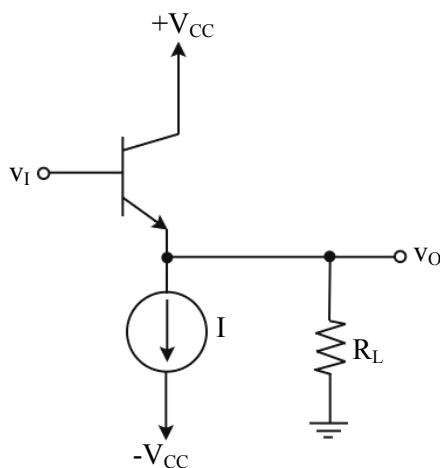
(A) $NM_H = V_1 - V_2$, $NM_L = V_3 - V_4$

(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 $V_{CEsat} = 0.2 \text{ V}$ ，則輸出電壓 v_O 之最大值為 v_{Omax} 為：

(A) $+V_{CC}$

(B) $+V_{CC} - 0.2 \text{ V}$

(C) $v_{Imax} - 0.7 \text{ V}$

(D) $I \cdot R_L$