

99年公務人員特種考試外交領事人員及國際新聞人員考試、  
 99年公務人員特種考試國際經濟商務人員考試、99年公務人員特種考試法務部調查局調查人員考試及99年公務人員特種考試國家安全局國家安全情報人員考試試題

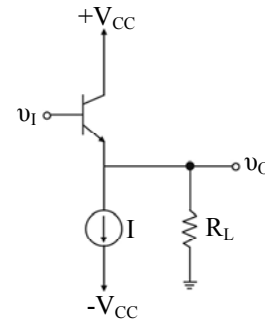
代號：4604  
 頁次：8-1

考試別：國家安全情報人員  
 等別：五等考試  
 類科組：電子組  
 科目：電子學大意  
 考試時間：1小時

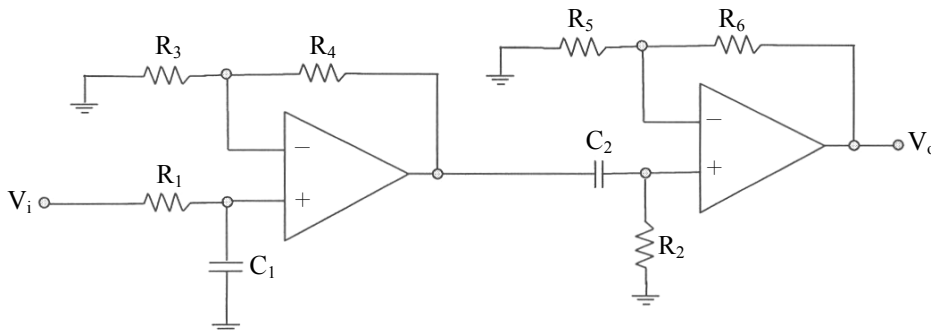
座號：\_\_\_\_\_

※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)禁止使用電子計算器。

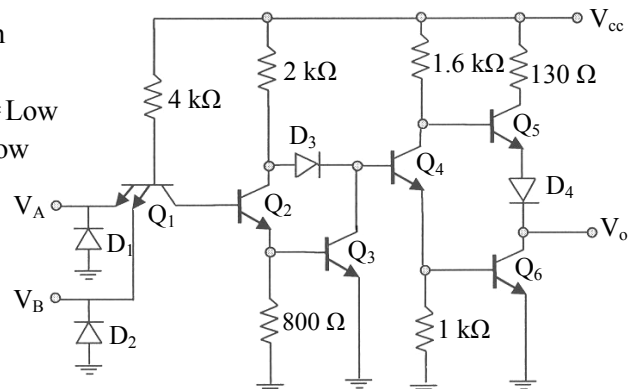
- 1 如圖所示電路，若電晶體飽和之 $V_{CE\text{ sat}} = 0.2\text{ V}$ ， $IR_L < V_{CC} - 0.2\text{ V}$ ，則輸出電壓 $v_{O}$ 之最負值 $v_{O\text{ min}}$ 為：
- (A)  $-V_{CC} + 0.2\text{ V}$   
 (B)  $-V_{CC}$   
 (C)  $-V_{CC} - 0.2\text{ V}$   
 (D)  $-I \cdot R_L$



- 2 如圖所示電路若為帶通濾波器 (Band Pass Filter)，則下列那一項 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $C_1$ 、 $C_2$ 組合之設計值錯誤？

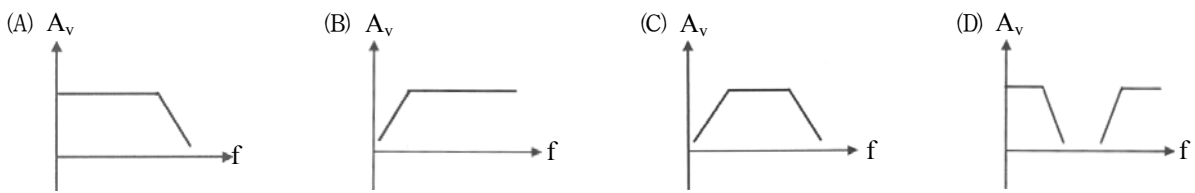
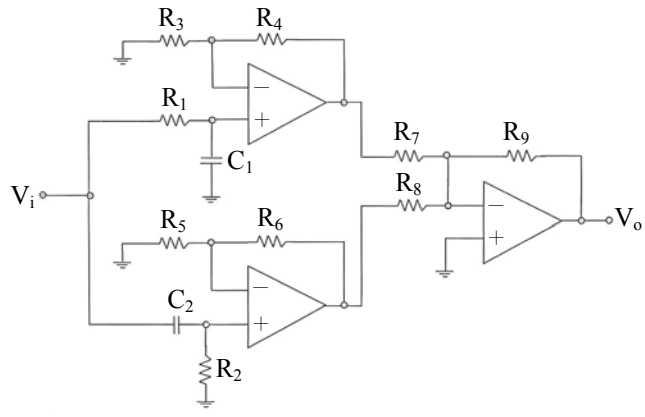


- (A)  $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ ， $C_1 = 0.01\text{ }\mu\text{F}$ ， $R_2 = 2\text{ k}\Omega$ ， $C_2 = 0.1\text{ }\mu\text{F}$   
 (B)  $R_1 = 2\text{ k}\Omega$ ， $C_1 = 0.01\text{ }\mu\text{F}$ ， $R_2 = 1\text{ k}\Omega$ ， $C_2 = 0.1\text{ }\mu\text{F}$   
 (C)  $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ ， $C_1 = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ ， $R_2 = 2\text{ k}\Omega$ ， $C_2 = 0.01\text{ }\mu\text{F}$   
 (D)  $R_1 = 5\text{ k}\Omega$ ， $C_1 = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ ， $R_2 = 50\text{ k}\Omega$ ， $C_2 = 0.05\text{ }\mu\text{F}$
- 3 如圖所示，利用電晶體、二極體及電阻組成數位正邏輯電路，若 $V_{cc} = 5\text{ V}$ 且輸入電壓 $V_A = 0\text{ V}$ 且 $V_B = 5\text{ V}$ ，則下列敘述何者正確？



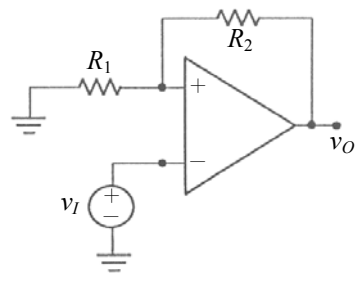
- (A)  $Q_2$ 導通、 $Q_3$ 導通、 $Q_4$ 不導通、輸出電壓 $V_O = \text{High}$   
 (B)  $Q_2$ 導通、 $Q_3$ 導通、 $Q_4$ 導通、輸出電壓 $V_O = \text{High}$   
 (C)  $Q_2$ 不導通、 $Q_3$ 不導通、 $Q_4$ 不導通、輸出電壓 $V_O = \text{Low}$   
 (D)  $Q_2$ 不導通、 $Q_3$ 不導通、 $Q_4$ 導通、輸出電壓 $V_O = \text{Low}$

4 如圖所示電路，其中 $R_1C_1 > R_2C_2$ ，則 $A_v = V_o/V_i$ 的頻率響應圖是下列何者？



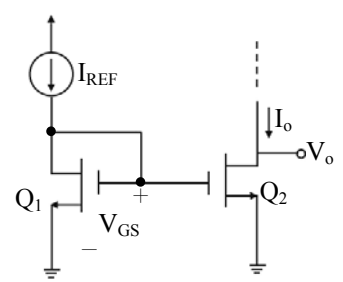
5 如圖所示電路，若運算放大器的正負輸出飽和電壓為 $\pm 12\text{ V}$ 、 $R_1 = 20\text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 40\text{ k}\Omega$ ，當 $v_i$ 為 $1\text{ V}$ 時，此輸出電壓 $v_o$ 為何？

- (A)  $-2\text{ V}$
- (B)  $2\text{ V}$
- (C)  $3\text{ V}$
- (D)  $12\text{ V}$  或  $-12\text{ V}$  皆有可能



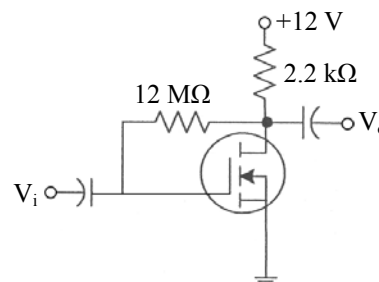
- 6 關於增強型金氧半場效電晶體 (MOSFET) 之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 固定汲極電流 $I_D$ 條件下，電晶體操作在飽和區 (Saturation Region) 之轉移電導值 (Transconductance)  $g_m$  較操作在三極管區 (Triode Region) 時大
  - (B) 固定汲極電流 $I_D$ 條件下，電晶體操作在飽和區 (Saturation Region) 時之輸出阻抗 $r_o$  較操作在三極管區 (Triode Region) 時小
  - (C) N 通道金氧半場效電晶體導通時之閘極電壓比源極電壓高
  - (D) P 通道金氧半場效電晶體靠電洞導電
- 7 如圖的電流鏡電路中，電晶體 $Q_1$ 、 $Q_2$ 具相同特性，其臨限電壓為 $V_t$ 。要使輸出電流 $I_o$ 最接近 $I_{REF}$ ，則輸出電壓 $V_o$ 應：

- (A)  $V_o = V_{GS}$
- (B)  $V_o = V_t$
- (C)  $V_o = V_{GS} - V_t$
- (D)  $V_o = V_{GS} + V_t$



- 8 如圖所示之增強 (Enhancement) 型金氧半場效電晶體 (MOSFET) 放大器，已知在工作點的轉移電導 (Transconductance)  $g_m$  為 1.5 mS，閘源極臨界電壓 (Threshold Voltage)  $V_{GS(th)}$  為 3 V，不考慮接面場效電晶體的交流輸出阻抗  $r_d$  的影響，則此放大器的電壓增益  $A_v (= V_o/V_i)$  約為多少？

- (A) 13.3  
(B) 9.8  
(C) 6.5  
(D) 3.3

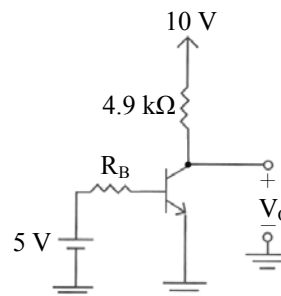


- 9 一個  $p^+n$  接面二極體，其  $p$  型側的雜質濃度  $N_A$ ，遠大於  $n$  型側的雜質濃度  $N_D$ ，則在下列四個選項中，那一項對  $p^+n$  接面二極體的逆向飽和電流  $I_s$  的影響最小？

- (A) 接面面積 (B) 溫度  
(C)  $p$  型區雜質濃度  $N_A$  (D)  $n$  型區雜質濃度  $N_D$

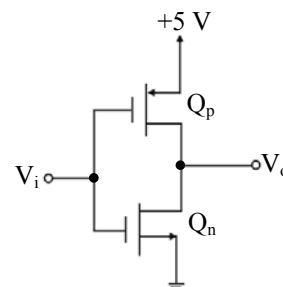
- 10 圖中電晶體  $\beta = 100$ ， $V_{BE(sat)} = 0.8$  V 及  $V_{CE(sat)} = 0.2$  V，若要使電晶體在飽和區工作，則最大值  $R_B$  約為：

- (A) 520 kΩ  
(B) 430 kΩ  
(C) 340 kΩ  
(D) 210 kΩ



- 11 如圖所示電路，電晶體  $Q_n$  與  $Q_p$  具有相同之特性，其臨限電壓  $V_{tn} = |V_{tp}| = 1$  V。當輸入電壓  $V_i = 2.5$  V 時，其輸出電壓  $V_o$  為：

- (A) 5 V  
(B) 4 V  
(C) 2.5 V  
(D) 1 V

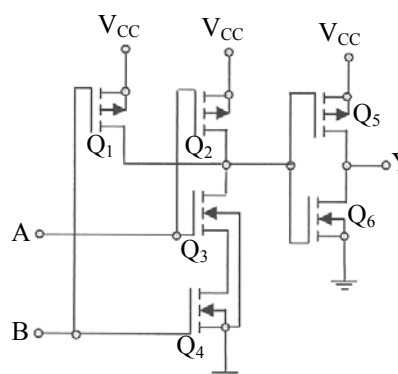


- 12 NAND Flash 記憶體其特性及應用，何者錯誤？

- (A) 讀取速度比 NOR Flash 快 (B) 可儲存大量資料  
(C) 數位相機 (D) MP3

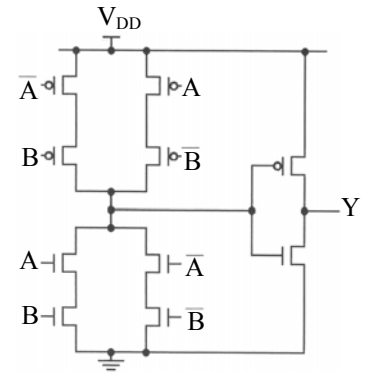
- 13 如圖所示之 MOS 電路， $Q_1$ 、 $Q_2$  及  $Q_5$  為增強型 P 通道 MOSFET， $Q_3$ 、 $Q_4$  及  $Q_6$  為增強型 N 通道 MOSFET，則輸出 Y 為：

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



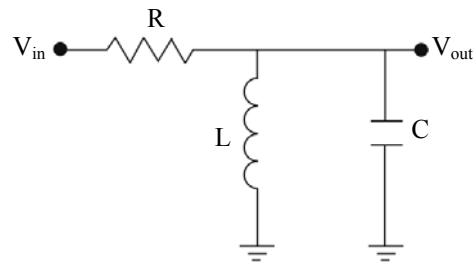
14 圖中邏輯電路之布林函數為何？

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

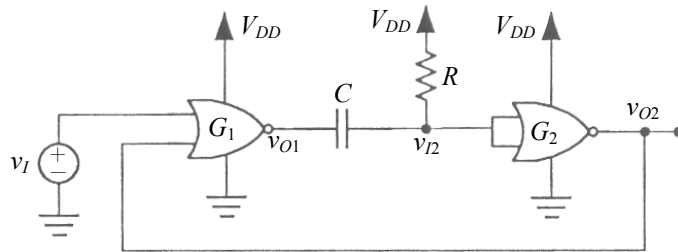


15 關於圖中濾波器，下列敘述何者錯誤？

- (A) 帶通 (Band Pass) 濾波器
- (B) 中心頻率為： $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- (C) 品質因素 (Quality Factor, Q) 為： $R\sqrt{\frac{C}{L}}$
- (D) 一階濾波器

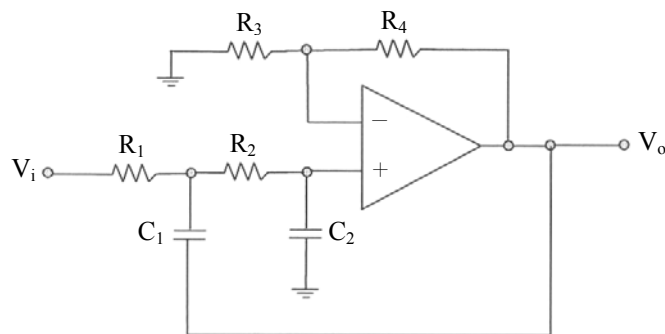


16 圖示電路為：



- (A) 單穩態多諧振盪器 (Monostable Multivibrator)
- (B) 無穩態多諧振盪器 (Astable Multivibrator)
- (C) 比較器 (Comparator)
- (D) 雙穩態多諧振盪器 (Bistable Multivibrator)

17 如圖所示電路， $A_v = V_o/V_i$  的頻率響應圖是下列何者？



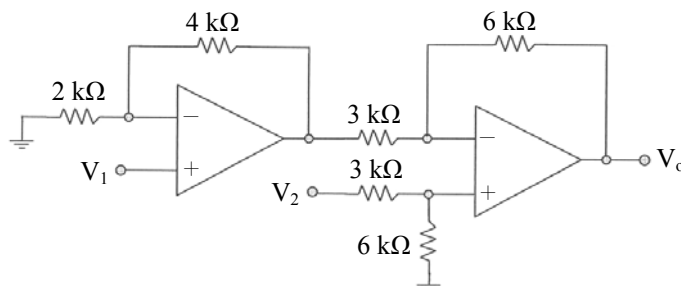
- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

18 若系統之轉移函數為  $H(s) = \frac{s^2 + 25}{s^2 + 2.5s + 25}$ ，下列敘述何者正確？

- (A) 此為低通濾波器 (B) 此為高通濾波器  
(C) 此為帶通濾波器 (D) 此為帶阻濾波器

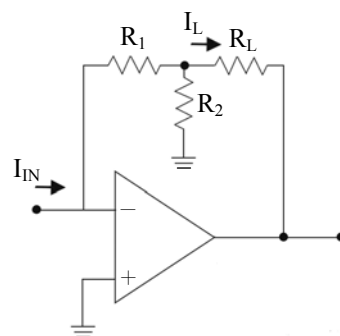
19 如圖所示運算放大器電路，若輸入電壓為  $V_1 = 1 \text{ mV}$ 、 $V_2 = 1 \text{ mV}$ ，試求其輸出電壓  $V_o$  應為多少？

- (A) -4 mV  
(B) 4 mV  
(C) -2 mV  
(D) 2 mV



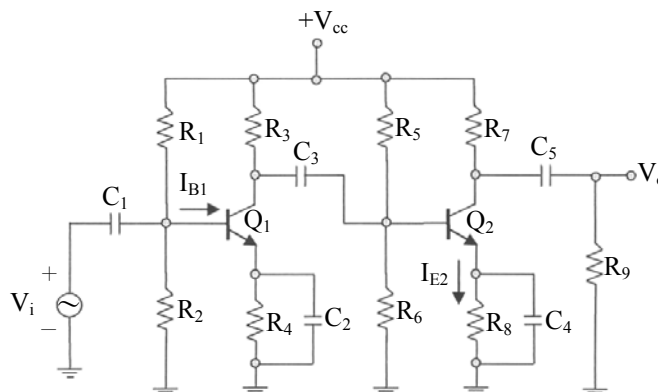
20 一電流放大器電路如圖所示，含理想運算放大器，以及電阻  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_L$ 。令  $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ ，欲得到電流增益  $I_L/I_{IN} = 10$ ，則  $R_1$  電阻值為何？

- (A) 100  $\Omega$   
(B) 900  $\Omega$   
(C) 9 k $\Omega$   
(D) 10 k $\Omega$



21 如圖所示為兩級串接 RC 耦合放大器電路，電晶體  $Q_1$  與  $Q_2$  之參數為  $V_{BE1} = V_{BE2} = 0.7 \text{ V}$ ， $\beta_1 = \beta_2 = 100$ ，又  $V_{CC} = 20 \text{ V}$  且  $R_1 = R_5 = 4 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = R_6 = 1 \text{ k}\Omega$ ， $R_3 = R_4 = R_7 = R_8 = 1 \text{ k}\Omega$ ，當以直流分析此電路時，圖中  $I_{B1}$  及  $I_{E2}$  之電流值約為？

- (A)  $I_{B1} = 0.03 \text{ mA}$  且  $I_{E2} = 3.2 \text{ mA}$   
(B)  $I_{B1} = 0.19 \text{ mA}$  且  $I_{E2} = 10 \text{ mA}$   
(C)  $I_{B1} = 0.19 \text{ mA}$  且  $I_{E2} = 19 \text{ mA}$   
(D)  $I_{B1} = 2.2 \text{ mA}$  且  $I_{E2} = 10 \text{ mA}$



22 就差動放大器而言，下列何者為最好的共模增益？

- (A) -10 (B) 0 (C) 1 (D) 10

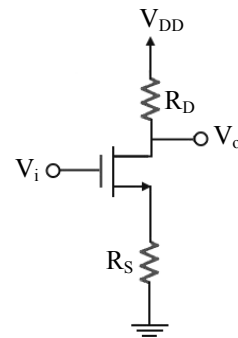
23 關於雙極性接面電晶體 (BJT) 操作在主動區 (Forward Active Region) 之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 轉移電導增益值與集極電流  $I_C$  成正比 (B) 輸出阻抗  $r_o$  與集極電流  $I_C$  成正比  
(C) 基極到射極為順偏壓 (D) 基極到集極為逆偏壓

24 如圖之MOS電晶體放大器，設電晶體操作於飽和區，其輸出電阻 $r_o$ 極大，且轉移電導值 $g_m \gg \frac{1}{R_S}$ 。

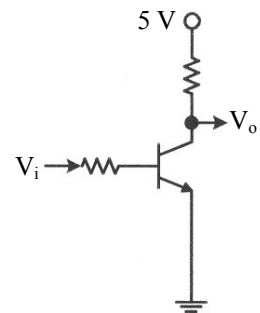
則此放大器之小訊號電壓增益 $V_o/V_i$ 約為：

- (A)  $g_m R_D$
- (B)  $-g_m R_D$
- (C)  $R_D/R_S$
- (D)  $-R_D/R_S$



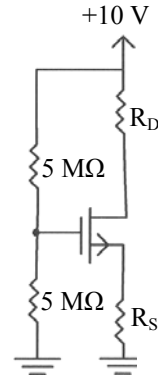
25 下列電路可以做為：

- (A) 反相電路
- (B) 緩衝電路
- (C) 濾波電路
- (D) 整流電路



26 圖中增強型N通道MOSFET的 $V_t = 1\text{ V}$ ，且工作點為 $V_{GS} = 4\text{ V}$ ， $I_D = 2.5\text{ mA}$ ， $V_{DS} = 5\text{ V}$ ，則 $R_D$ 及 $R_S$ 分別約為：

- (A)  $2.5\text{ k}\Omega$ 、 $1.2\text{ k}\Omega$
- (B)  $2.0\text{ k}\Omega$ 、 $0.8\text{ k}\Omega$
- (C)  $1.6\text{ k}\Omega$ 、 $0.4\text{ k}\Omega$
- (D)  $1.0\text{ k}\Omega$ 、 $0.2\text{ k}\Omega$

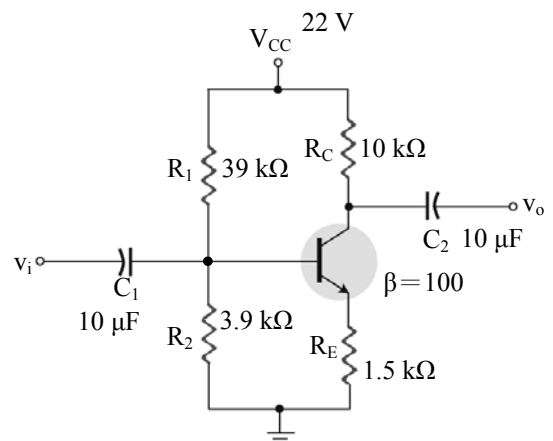


27 當一MOS電晶體操作於飽和模式時，其轉移電導值 $g_m$ 與汲極電流 $I_D$ 的關係是（不考慮短通道效應）：

- (A)  $g_m \propto 1/I_D$
- (B)  $g_m \propto 1/\sqrt{I_D}$
- (C)  $g_m \propto \sqrt{I_D}$
- (D)  $g_m \propto I_D$

28 下圖電晶體電路之集極工作電流 $I_{CQ}$ 約為何？

- (A)  $10\text{ mA}$
- (B)  $8\text{ mA}$
- (C)  $2\text{ mA}$
- (D)  $1\text{ mA}$



29 在雙極性接面電晶體 (BJT) 的小訊號模型中，輸出電阻 $r_o$ 與集極電流 $I_c$ 的關係為：

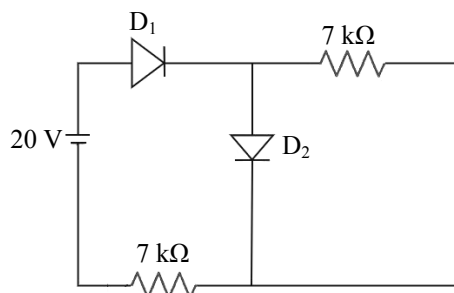
- (A)  $r_o \propto I_c$                       (B)  $r_o \propto \frac{1}{I_c}$                       (C)  $r_o \propto \sqrt{I_c}$                       (D)  $r_o$  與  $I_c$  無關

30  $p^+n$ 二極體加逆向偏壓時，只有少量的電流存在，主要成因是：

- (A) n 區內的電洞電流                      (B) n 區內的電子電流  
(C)  $p^+$ 區內的電洞電流                      (D)  $p^+$ 區內的電子電流

31 如圖所示，通過二極體 $D_2$ 的電流約為：

- (A) 0.5 mA  
(B) 1.5 mA  
(C) 2.5 mA  
(D) 3.5 mA

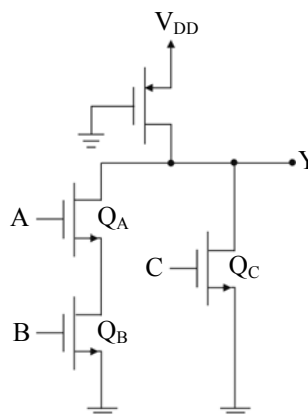


32 EEPROM 是可由使用者重新程式化 (Programming) 的 ROM (唯讀記憶體)，理想的 EEPROM 可經多少次重新程式化：

- (A) 僅一次                      (B) 僅兩次                      (C) 僅三次                      (D) 無數次

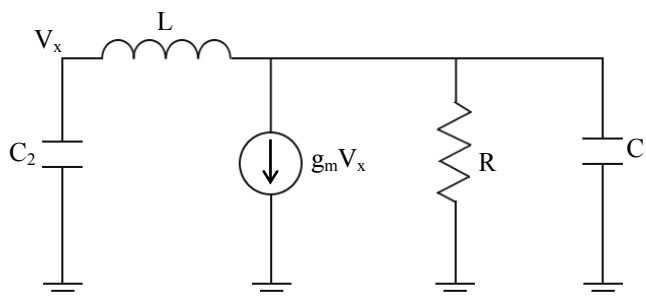
33 圖中邏輯電路輸出 Y 與輸入 A、B、C 的關係式為：

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



34 圖為振盪器等效電路，下列敘述何者錯誤？

- (A) 本電路為科爾皮茲 (Colpitts) 振盪器  
(B)  $g_m R \geq C_2/C_1$   
(C) 振盪頻率為  $\frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_1 + C_2)}}$   
(D) 產生正弦波



35 一運算放大器的轉換率 (Slew Rate) 為 31.4 V/ $\mu$ s，輸出一正弦波，其峰至峰 (Peak to Peak) 振幅為 10 V。則其輸出不會產生失真的最高頻率約為：

- (A) 5 MHz                      (B) 1 MHz                      (C) 500 kHz                      (D) 100 kHz

