

## 測驗題標準答案

考試名稱： 99年公務人員特種考試警察人員考試及99年特種考試交通事業鐵路人員考試

類科名稱： 電子工程

科目名稱： 電子學大意（試題代號：4710）

題 數： 40題

標準答案：

題序	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	A	C	A	D	C	A	B	C	C	B	B	B	A	A	C	B	B	C	A	C

題序	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
答案	B	C	B	C	D	D	A	C	C	D	D	B	C	B	A	B	A	B	B	A

備 註： 無更正紀錄。

99年公務人員特種考試警察人員考試及  
99年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：4710  
頁次：8-1

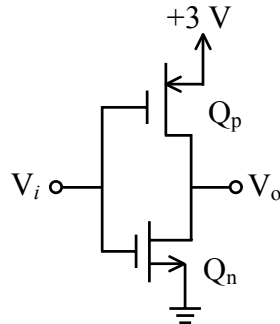
等 別：佐級  
類 科：電子工程  
科 目：電子學大意  
考試時間：1 小時

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)禁止使用電子計算器。

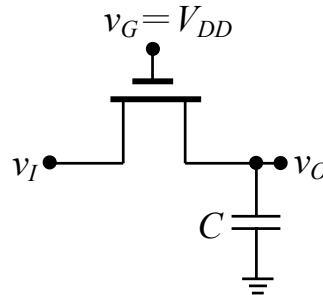
- 1 如圖之電路，電晶體 $Q_n$ 之臨限電壓 $V_{tn}=0.5\text{ V}$ ，電晶體 $Q_p$ 之臨限電壓 $V_{tp}=-0.5\text{ V}$ ，當輸入電壓 $V_i=3\text{ V}$ 時，輸出電壓 $V_o$ 為：

- (A) 0 V  
(B) 0.5 V  
(C) 2.5 V  
(D) 3 V



- 2 圖示NMOS電晶體電路， $V_{DD}=5\text{ V}$ ，閘極電壓 $v_G=V_{DD}$ ，電晶體參數 $V_t=1\text{ V}$ ，其中電容 $C$ 為輸出端的雜散電容，下列敘述何者正確？

- (A) 輸入電壓 $v_I=5\text{ V}$ ，則輸出電壓 $v_O=5\text{ V}$   
(B) 輸入電壓 $v_I=5\text{ V}$ ，則輸出電壓 $v_O=0\text{ V}$   
(C) 輸入電壓 $v_I=0\text{ V}$ ，則輸出電壓 $v_O=0\text{ V}$   
(D) 輸入電壓 $v_I=0\text{ V}$ ，則輸出電壓 $v_O=1\text{ V}$

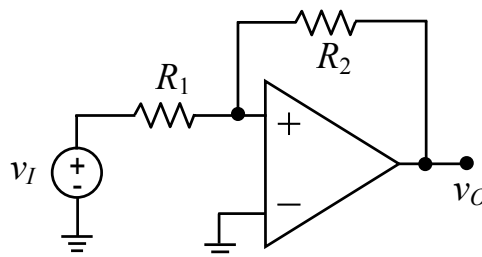


- 3 一個 RC 相移振盪器正進行穩定的振盪，若放大器的轉移函數是  $5 \angle 140^\circ$ ，則 RC 相移網路的轉移函數有可能是：

- (A)  $0.2 \angle 220^\circ$                       (B)  $1 \angle 0^\circ$                       (C)  $2\pi \angle 140^\circ$                       (D)  $5 \angle -140^\circ$

- 4 圖示電路，若運算放大器的正負輸出飽和電壓為  $\pm 12\text{ V}$ 、 $R_1=10\text{ k}\Omega$ 、 $R_2=40\text{ k}\Omega$ ，今若輸出電壓 $v_o$ 為  $-12\text{ V}$ ，下列輸入電壓 $v_I$ 何者可使輸出電壓由  $-12\text{ V}$ 轉為 $+12\text{ V}$ ？

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

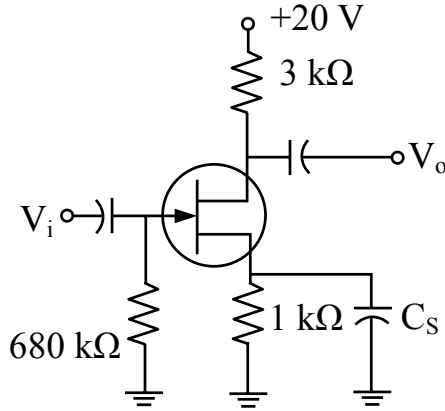


- 5 關於源極耦合 (Source-Coupled) 全差動式放大器 (Fully Differential Amplifier) 特性之敘述，下列何者正確？

- (A) 差動放大器之共模輸入對差模輸出增益 (Differential to Common-Mode Gain) 與匹配度無關  
(B) 差動放大器對電源雜訊之干擾免疫力較差  
(C) 共源極端利用定電流偏壓可抑制電路之共模增益 (Common-Mode Gain)  
(D) 在相同元件尺寸、負載電阻，與電晶體電流偏壓條件下，其增益為單端共源極放大器之二倍

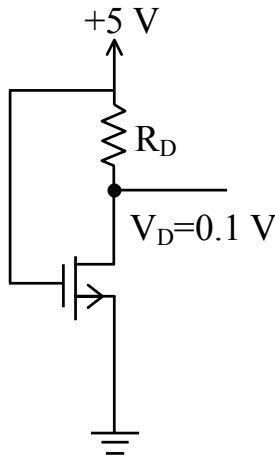
- 6 如圖所示之接面場效電晶體 (JFET) 放大器，已知在工作點的轉移電導 (Transconductance)  $g_m$  為 2 mS，電流  $I_{DSS}$  為 8 mA，夾止電壓 (Pinch-off Voltage)  $V_P$  為 -6 V，不考慮接面場效電晶體的交流輸出阻抗  $r_d$  的影響，則此放大器的電壓增益  $A_v (= V_o/V_i)$  約為多少？

- (A) -6  
(B) -12  
(C) -18  
(D) -24



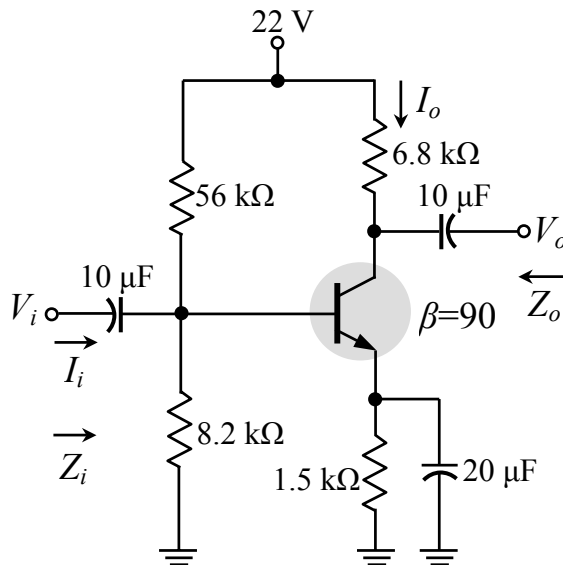
- 7 若圖中的N通道增強型MOSFET之  $V_t = 1$  V， $\mu_n C_{ox} (W/L) = 1$  mA/V<sup>2</sup>，則  $R_D$  及源極與汲極間的有效電阻 ( $r_{DS}$ ) 之值分別約為：

- (A) 20.5 kΩ、312 Ω  
(B) 12.4 kΩ、253 Ω  
(C) 10.3 kΩ、153 Ω  
(D) 5.8 kΩ、105 Ω



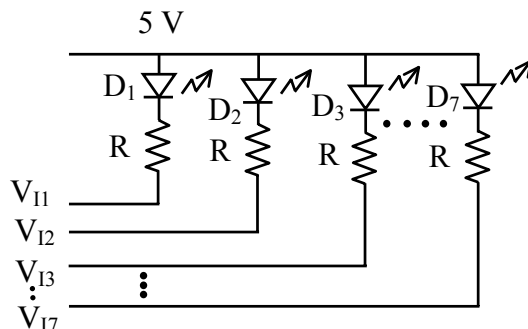
- 8 下圖電路中，電晶體小訊號模型之  $r_e = 26$  mV/ $I_E$ ， $r_o = 50$  kΩ，請判斷  $Z_i$  及  $Z_o$  約為何？

- (A)  $Z_i = 1.4$  kΩ， $Z_o = 3.4$  kΩ  
(B)  $Z_i = 2.4$  kΩ， $Z_o = 7.1$  kΩ  
(C)  $Z_i = 1.4$  kΩ， $Z_o = 6.0$  kΩ  
(D)  $Z_i = 2.4$  kΩ， $Z_o = 9.2$  kΩ



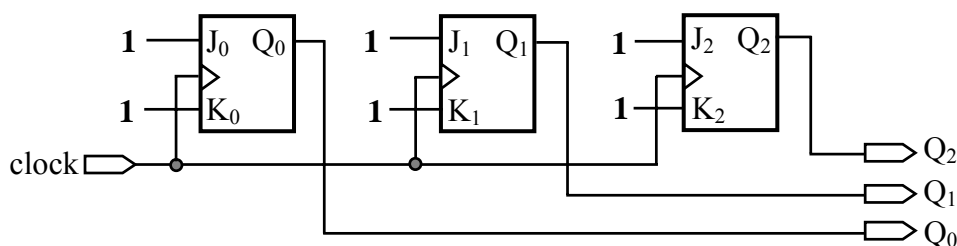
- 9 如圖所示為七節式 (Seven Segment) LED的電路圖。已知LED點亮時的電流為 10 mA，電壓降約為 1.7 V， $V_{IK}$ ， $k=1, 2, \dots, 7$  在低位階 (Low State) 時約為 0.3 V，則限流電阻R約為：

- (A) 100  $\Omega$   
(B) 200  $\Omega$   
(C) 300  $\Omega$   
(D) 400  $\Omega$



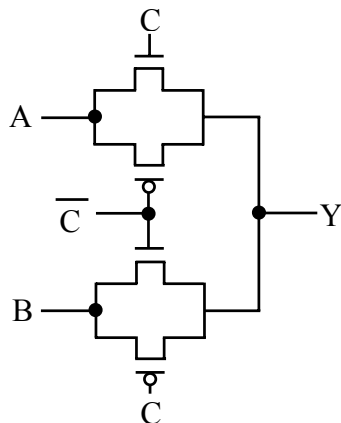
- 10 一個電流緩衝放大器，其輸入電阻 $R_{in}$ 與輸出電阻 $R_{out}$ 應具何種特性？  
(A)  $R_{in}$ 要小， $R_{out}$ 要小 (B)  $R_{in}$ 要小， $R_{out}$ 要大 (C)  $R_{in}$ 要大， $R_{out}$ 要小 (D)  $R_{in}$ 要大， $R_{out}$ 要大
- 11 MP3 隨身聽中通常使用何種記憶體來儲存音樂檔？  
(A) SRAM (B) Flash Memory (C) ROM (D) DRAM
- 12 如圖所示之數位電路由三個JK正反器 (JK Flip-Flop) 所組成，若三個正反器之輸入值皆為 1 且目前輸出之狀態為 $Q_2Q_1Q_0=100$ 。試問當時脈 (clock) 再度觸發三個JK正反器時，下一個輸出之狀態值 $Q_2Q_1Q_0$ 為何？

- (A) 010  
(B) 011  
(C) 100  
(D) 101



- 13 圖中邏輯電路輸出信號 (Y) 之布林函數為何？

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

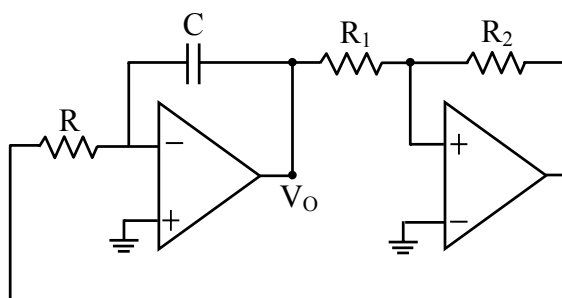


- 14 某振盪電路之迴路增益為 $L$ ，依巴克豪森準則 (Barkhausen Criterion)，若當該電路可維持振盪於頻率 $\omega_0$ ，則迴路增益 $L(j\omega_0)$ 應為：

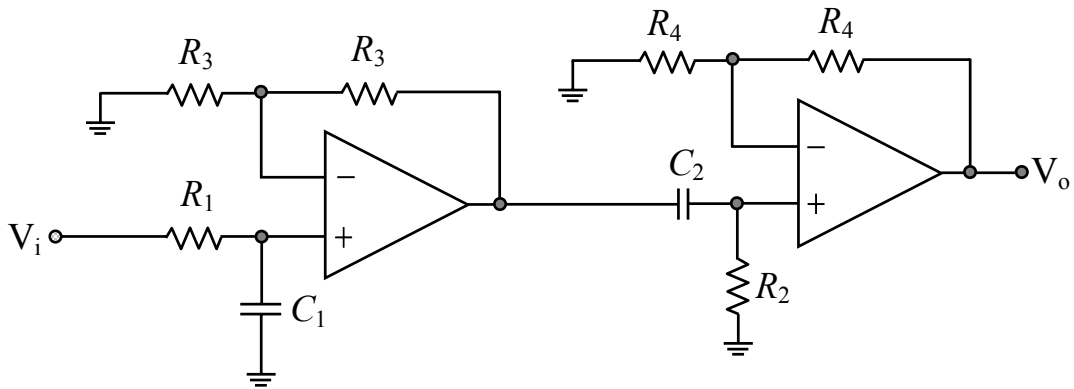
- (A)  $1 \angle 0^\circ$  (B)  $1 \angle -90^\circ$  (C)  $2\pi \angle 0^\circ$  (D)  $\infty \angle 0^\circ$

- 15 圖中振盪器電路，其輸出電壓 $V_o$ 的波形為何？

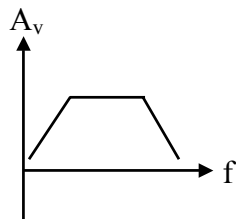
- (A) 方波  
(B) 正弦波  
(C) 三角波  
(D) 脈衝波



16 如圖所示電路，其中  $R_1 C_1 < R_2 C_2$ ，下列何者錯誤？

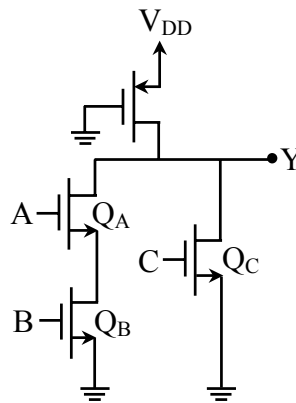


- (A) 其頻帶寬度 BW 為  $\frac{1}{2\pi R_1 C_1} - \frac{1}{2\pi R_2 C_2}$
- (B) 其輸出入電壓之轉移函數為  $\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{2C_2 R_2 s}{(1 + C_1 R_1 s)(1 + C_2 R_2 s)}$
- (C) 此為帶通濾波器 (Band Pass Filter) 電路
- (D) 其頻率響應圖為



17 圖中  $Q_A$  的寬長比 (Aspect Ratio,  $W/L$ ) 為  $3n$ ， $Q_B$  的寬長比為  $2n$ ， $Q_C$  的寬長比為  $n$ ，當此三個電晶體都導通時，其等效寬長比為：

- (A)  $6n$
- (B)  $2.2n$
- (C)  $1.2n$
- (D)  $5n/6$

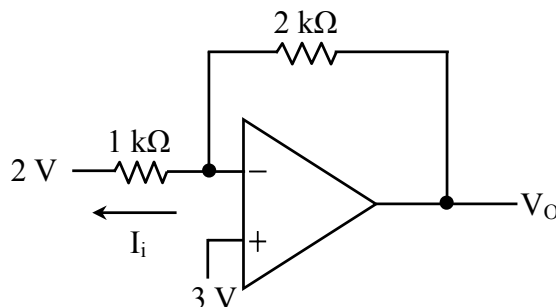


18 已知有一電路的轉移函數  $T(s) = \frac{100}{s+1}$ ，則當頻率為  $100 \text{ rad/sec}$  時，該電路產生之相角變化約為：

- (A)  $0^\circ$                       (B)  $-45^\circ$                       (C)  $-90^\circ$                       (D)  $-180^\circ$

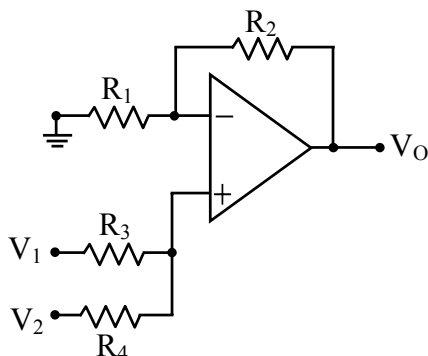
19 分析圖中之電路，若運算放大器為理想，則  $I_i$  值為何？

- (A)  $1 \text{ mA}$
- (B)  $1.5 \text{ mA}$
- (C)  $2 \text{ mA}$
- (D)  $3 \text{ mA}$



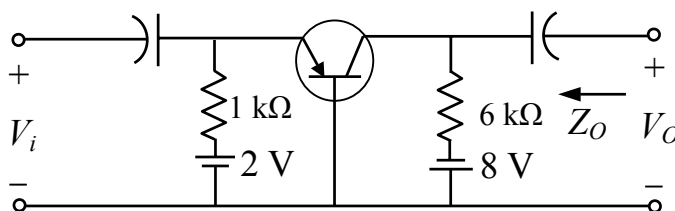
- 20 如圖所示電路為由電阻 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 和理想運算放大器組成的加權加法器（Weighted Summer），若 $R_1=1\text{ k}\Omega$ ， $R_2=4\text{ k}\Omega$ ， $R_3=1\text{ k}\Omega$ ， $R_4=4\text{ k}\Omega$ ， $V_1=2\text{ V}$ ， $V_2=3\text{ V}$ ，則 $V_O$ 等於：

- (A) 15 V  
(B) 12 V  
(C) 11 V  
(D) 10 V



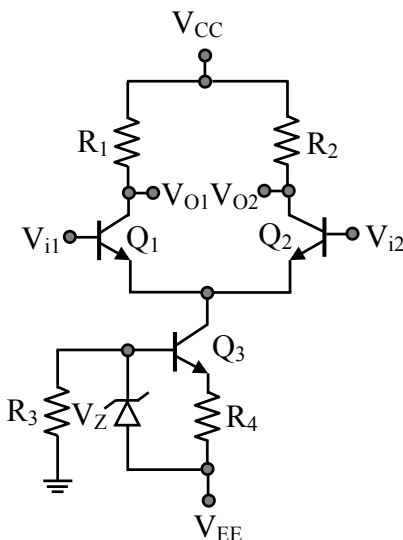
- 21 如圖所示之雙極性接面電晶體（BJT）放大器，已知電晶體參數 $\alpha (=I_c/I_e)$ 為 0.98，以及電晶體集極到基極的交流輸出阻抗 $r_o$ 為  $1\text{ M}\Omega$ ，則此放大器的輸出阻抗 $Z_O$ 約為多少？

- (A) 1.2 k $\Omega$   
(B) 6 k $\Omega$   
(C) 12 k $\Omega$   
(D) 1 M $\Omega$



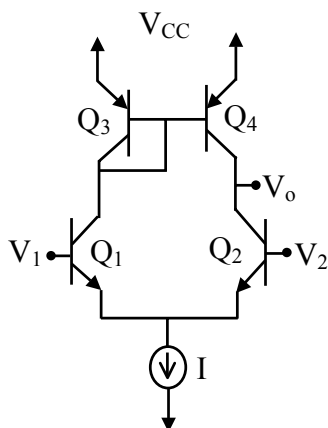
- 22 如圖所示電路，電晶體皆為矽質，其中電晶體 $Q_1$ 與 $Q_2$ 有相同特性，若 $V_{CC}=15\text{ V}$ ， $V_{EE}=-10\text{ V}$ ，電阻 $R_1=5\text{ k}\Omega$ ， $R_2=3\text{ k}\Omega$ ， $R_3=R_4=3\text{ k}\Omega$ ，稽納二極體電壓 $V_Z=7\text{ V}$ ， $V_{i1}=V_{i2}=0\text{ V}$ ，若輸出電壓差 $V_O=V_{O1}-V_{O2}$ ，則 $V_O$ 約為何值？

- (A) -4.2 V  
(B) 4.2 V  
(C) -2.1 V  
(D) 2.1 V



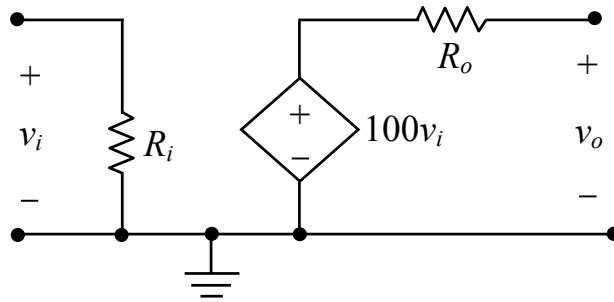
- 23 如圖所示為含主動負載的差分對（Differential Pair with Active Load），其中 $I=200\text{ }\mu\text{A}$ ，並且電晶體都具有相同的參數， $\beta=100$ ， $r_o=100\text{ k}\Omega$ 。此電路差模電壓增益（Differential Mode Voltage Gain） $A_d \equiv V_o/(V_1-V_2)$ 約為：

- (A) 400  
(B) 200  
(C) 100  
(D) 50



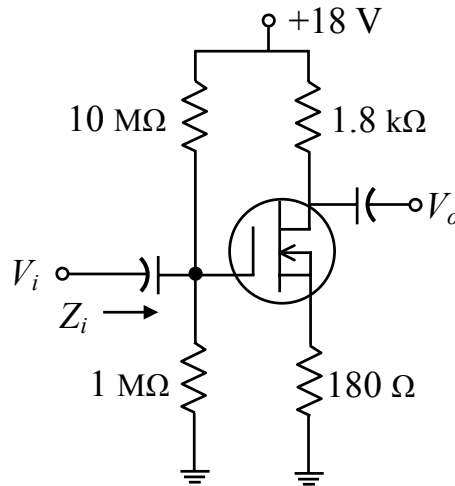
24 某電壓放大器以圖示電路模型表示，其中 $R_i=4\text{ k}\Omega$ 、 $R_o=1\text{ k}\Omega$ ，若將二個相同的此種電壓放大器串接，問串接後電路的總電壓增益約為若干？

- (A) 4000
- (B) 5000
- (C) 8000
- (D) 10000



25 如圖所示之空乏（Depletion）型金氧半場效電晶體（MOSFET）放大器，已知工作點（Operating Point）閘源極電壓 $V_{GS}$ 為  $0.33\text{ V}$ ，汲極電流 $I_D$ 為  $7.6\text{ mA}$ ， $I_{DSS}$ 為  $6\text{ mA}$ ，夾止電壓（Pinch-off Voltage） $V_P$ 為  $-3\text{ V}$ ，則此放大器的輸入阻抗 $Z_i$ 約為多少？

- (A)  $330\text{ k}\Omega$
- (B)  $560\text{ k}\Omega$
- (C)  $720\text{ k}\Omega$
- (D)  $910\text{ k}\Omega$



26 一N通道接面場效電晶體（JFET）的 $I_{DSS}=4\text{ mA}$ ， $V_P=-4\text{ V}$ ，若 $I_D=1\text{ mA}$ ，則其 $V_{GS}$ 約為：

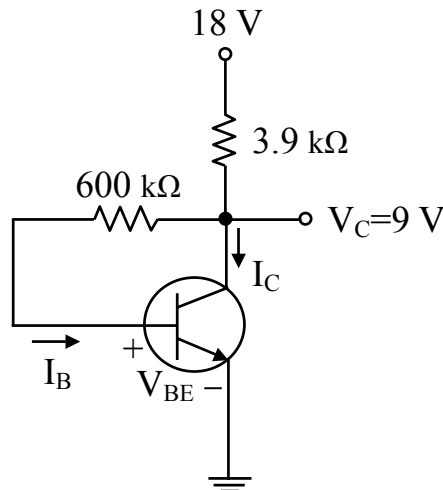
- (A)  $2\text{ V}$
- (B)  $1\text{ V}$
- (C)  $-1\text{ V}$
- (D)  $-2\text{ V}$

27 與 BJT 電路比較下列有關 CMOS 電路的特性，何者敘述錯誤？

- (A) 交換速率較快
- (B) 製作容易，價格低廉
- (C) 消耗功率小
- (D) 雜訊免除佳

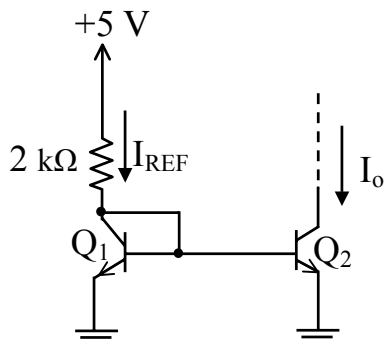
28 設 $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ， $V_C=9\text{ V}$ ，則圖中的電流 $I_B$ 約為：

- (A)  $0\text{ }\mu\text{A}$
- (B)  $2.3\text{ }\mu\text{A}$
- (C)  $13.8\text{ }\mu\text{A}$
- (D)  $15.0\text{ }\mu\text{A}$



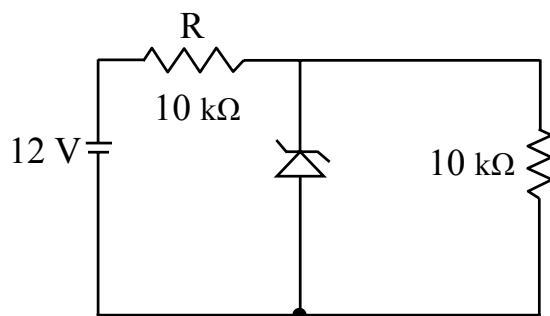
29 若圖中電晶體 $Q_1$ 及 $Q_2$ 之特性相同且 $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ，則 $I_{O_2}$ 之電流大小約為：

- (A) 5.45 mA  
(B) 4.35 mA  
(C) 2.15 mA  
(D) 1.25 mA



30 如圖所示電路，已知其中齊納（Zener）二極體的 $V_Z=5\text{ V}$ ，則該齊納二極體的消耗功率約為：

- (A) 6 mW  
(B) 4 mW  
(C) 2 mW  
(D) 1 mW



31 下列何者二極體一般不是工作於逆向偏壓？

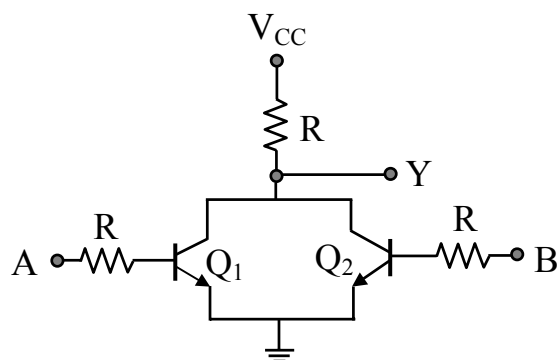
- (A) 光二極體（Photo Diode）  
(B) 齊納二極體（Zener Diode）  
(C) 變容二極體（Varactor）  
(D) 蕭基二極體（Schottky Diode）

32 PIN 感光二極體工作時，基本上是操作於那一偏壓下？

- (A) 順向偏壓  
(B) 逆向偏壓  
(C) 零電壓下（短路）  
(D) 不加電壓（開路）

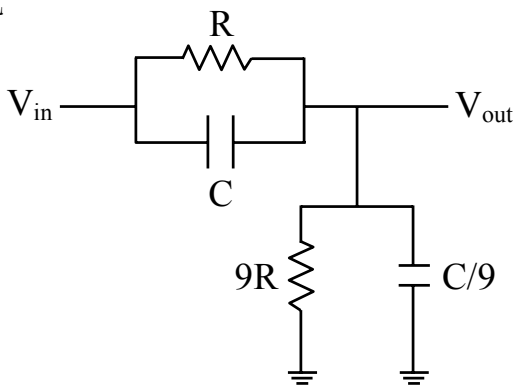
33 如圖所示，利用電晶體及電阻組成之數位正邏輯電路，其中輸入為 A、B，輸出為 Y，問此為何種邏輯閘？

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



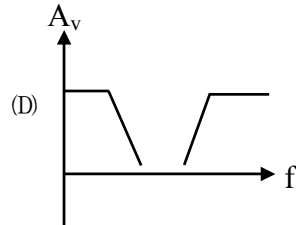
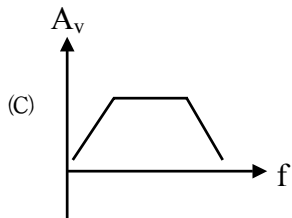
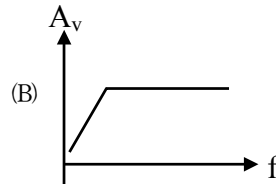
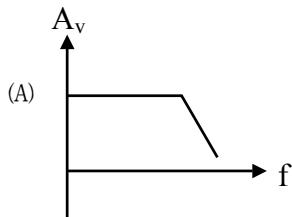
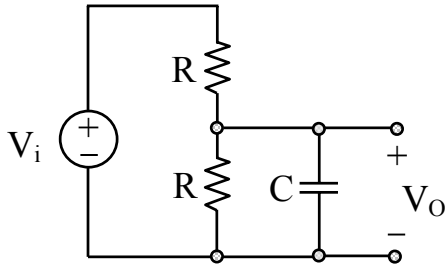
34 圖為濾波器電路，其轉換函數（Transfer Function）為 $V_{out}/V_{in}$ 。以下何者錯誤？

- (A) 轉換函數絕對值之大小不隨頻率變化  
(B) 轉換函數相位隨頻率變化  
(C) 本電路輸出無波形失真  
(D) 全通濾波器（All Pass Filter）



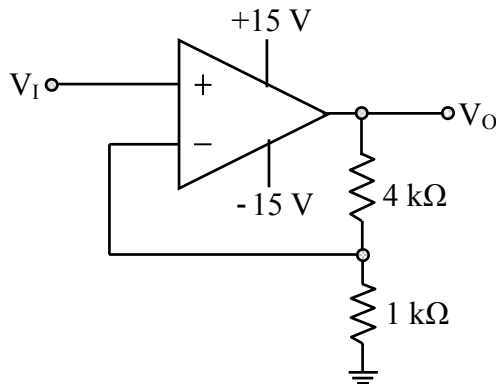


35 如圖所示電路，其電壓增益  $A_v = \frac{V_o}{V_i}$  之頻率響應圖是：



36 如圖所示運算放大器電路，若輸入電壓為  $V_i = -4\text{ V}$ ，試求其輸出電壓  $V_o$  約為多少？

- (A) -20 V  
(B) -15 V  
(C) +15 V  
(D) +20 V



- 37 下列有關雙極性電晶體三種組態放大器的敘述，何者錯誤？  
 (A) 共基極之輸入阻抗最高  
 (B) 共射極為反相放大器  
 (C) 共集極之電壓增益小於 1  
 (D) 共射極的功率增益最高
- 38 有關下列增強型 MOSFET 之特性敘述，何者錯誤？（ $V_t$  為臨限電壓 (Threshold Voltage)）  
 (A) 於 N 通道， $V_{GS} > V_t$  可感應通道  
 (B) 於 P 通道， $V_t$  為一正值電壓  
 (C) 於  $V_{GS} = 0$ ，無感應通道  
 (D) 於 N 通道， $V_{GS}$  電壓愈大（愈正），感應通道愈大
- 39 對於雙極性電晶體的工作模式，何者敘述正確？  
 (A) 飽和模式：射極接面導通，集極接面截止  
 (B) 主動模式：射極接面導通，集極接面截止  
 (C) 飽和模式：射極接面截止，集極接面導通  
 (D) 主動模式：射極接面截止，集極接面截止
- 40 一般矽質 PN 接面二極體兩端的順向電壓，在某一特定電流值時，隨溫度變化的情形是：  
 (A) -2 mV/°C  
 (B) -20 mV/°C  
 (C) +2 mV/°C  
 (D) +20 mV/°C