

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

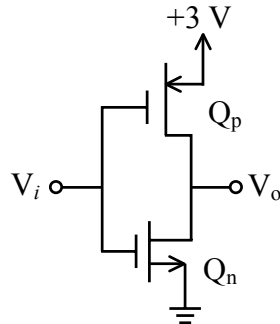
等 別：佐級
類 科：電子工程
科 目：電子學大意
考試時間：1 小時

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。

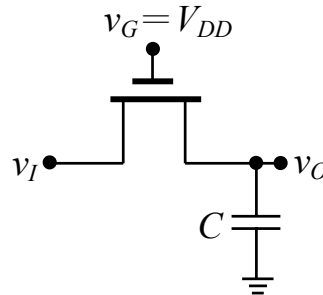
- 1 如圖之電路，電晶體 Q_n 之臨限電壓 $V_{tn}=0.5\text{ V}$ ，電晶體 Q_p 之臨限電壓 $V_{tp}=-0.5\text{ V}$ ，當輸入電壓 $V_i=3\text{ V}$ 時，輸出電壓 V_o 為：

- (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 $v_O=1\text{ V}$

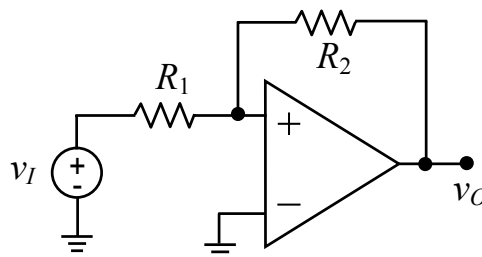


- 3 一個 RC 相移振盪器正進行穩定的振盪，若放大器的轉移函數是 $5 \angle 140^\circ$ ，則 RC 相移網路的轉移函數有可能是：

- (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 V ，下列輸入電壓 v_I 何者可使輸出電壓由 -12 V 轉為 $+12\text{ V}$ ？

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

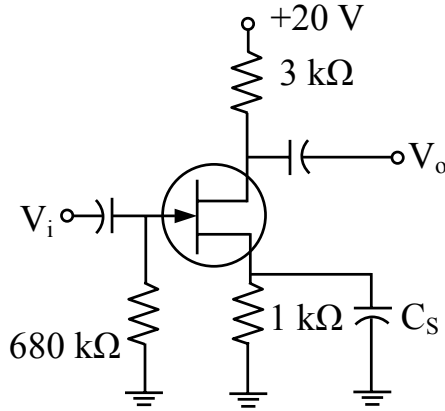


- 5 關於源極耦合 (Source-Coupled) 全差動式放大器 (Fully Differential Amplifier) 特性之敘述，下列何者正確？

- (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

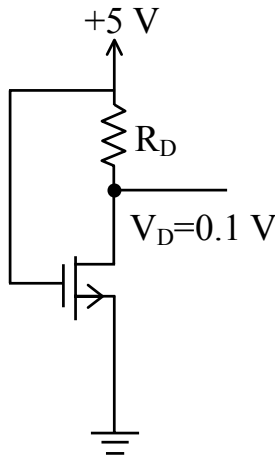
- 6 如圖所示之接面場效電晶體 (JFET) 放大器，已知在工作點的轉移電導 (Transconductance) g_m 為 2 mS，電流 I_{DSS} 為 8 mA，夾止電壓 (Pinch-off Voltage) V_P 為 -6 V，不考慮接面場效電晶體的交流輸出阻抗 r_d 的影響，則此放大器的電壓增益 $A_v (= V_o/V_i)$ 約為多少？

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



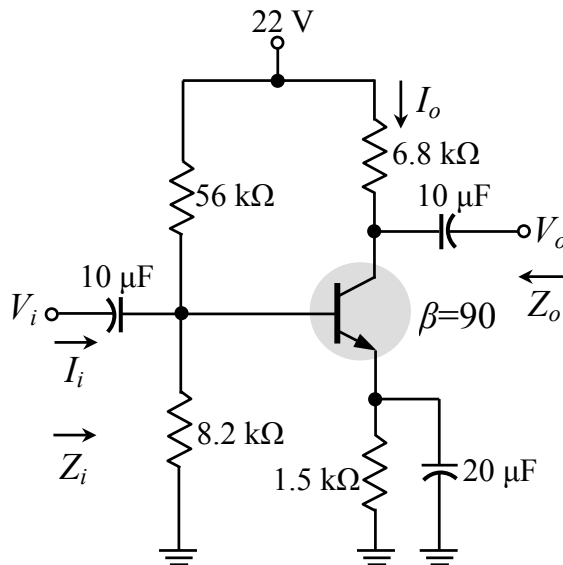
- 7 若圖中的N通道增強型MOSFET之 $V_t = 1$ V， $\mu_n C_{ox} (W/L) = 1$ mA/V²，則 R_D 及源極與汲極間的有效電阻 (r_{DS}) 之值分別約為：

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



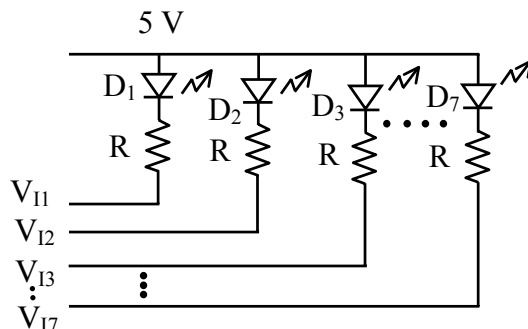
- 8 下圖電路中，電晶體小訊號模型之 $r_e = 26$ mV/ I_E ， $r_o = 50$ kΩ，請判斷 Z_i 及 Z_o 約為何？

- (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



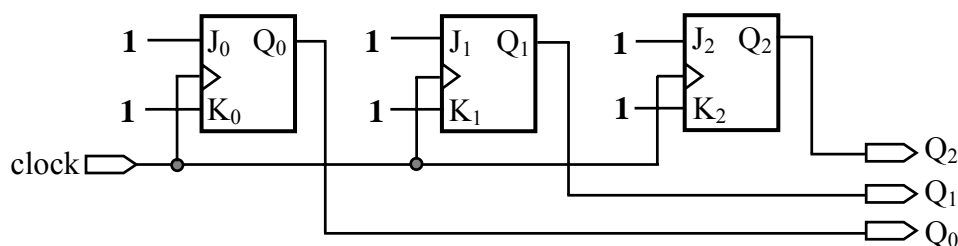
- 9 如圖所示為七節式 (Seven Segment) LED的電路圖。已知LED點亮時的電流為 10 mA，電壓降約為 1.7 V， V_{IK} ， $k=1, 2, \dots, 7$ 在低位階 (Low State) 時約為 0.3 V，則限流電阻R約為：

- (A) 100 Ω
(B) 200 Ω
(C) 300 Ω
(D) 400 Ω



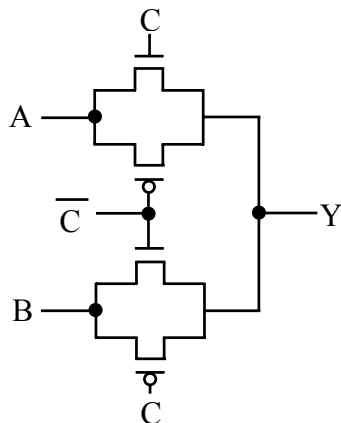
- 10 一個電流緩衝放大器，其輸入電阻 R_{in} 與輸出電阻 R_{out} 應具何種特性？
(A) R_{in} 要小， R_{out} 要小 (B) R_{in} 要小， R_{out} 要大 (C) R_{in} 要大， R_{out} 要小 (D) R_{in} 要大， R_{out} 要大
- 11 MP3 隨身聽中通常使用何種記憶體來儲存音樂檔？
(A) SRAM (B) Flash Memory (C) ROM (D) DRAM
- 12 如圖所示之數位電路由三個JK正反器 (JK Flip-Flop) 所組成，若三個正反器之輸入值皆為 1 且目前輸出之狀態為 $Q_2Q_1Q_0=100$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

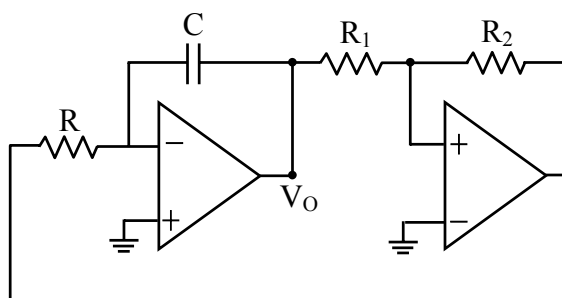


- 14 某振盪電路之迴路增益為 L ，依巴克豪森準則 (Barkhausen Criterion)，若當該電路可維持振盪於頻率 ω_0 ，則迴路增益 $L(j\omega_0)$ 應為：

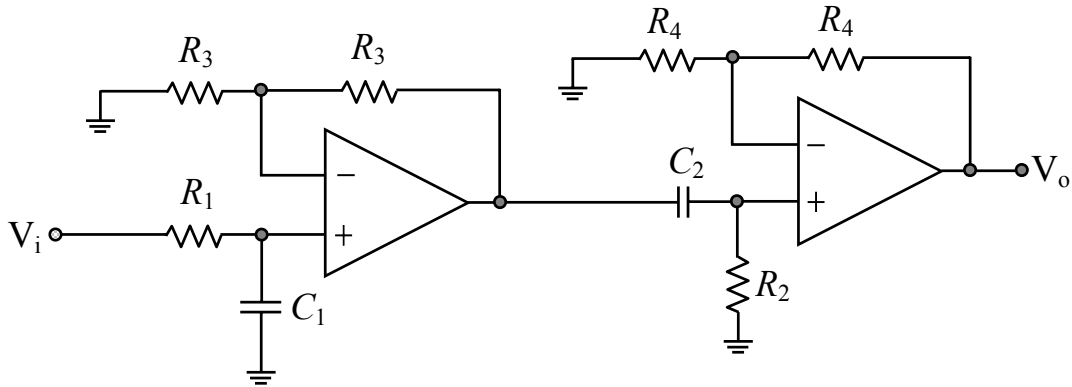
- (A) $1 \angle 0^\circ$ (B) $1 \angle -90^\circ$ (C) $2\pi \angle 0^\circ$ (D) $\infty \angle 0^\circ$

- 15 圖中振盪器電路，其輸出電壓 V_o 的波形為何？

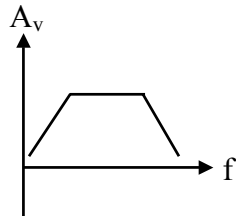
- (A) 方波
(B) 正弦波
(C) 三角波
(D) 脈衝波



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

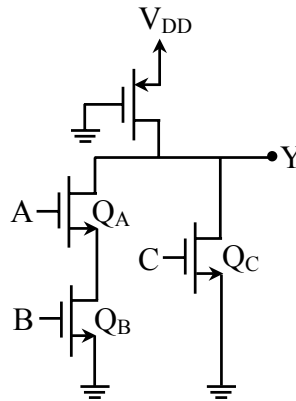


- (A) 其頻帶寬度 BW 為 $\frac{1}{2\pi R_1 C_1} - \frac{1}{2\pi R_2 C_2}$
 (B) 其輸出入電壓之轉移函數為 $\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{2C_2 R_2 s}{(1 + C_1 R_1 s)(1 + C_2 R_2 s)}$
 (C) 此為帶通濾波器 (Band Pass Filter) 電路
 (D) 其頻率響應圖為



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) $5n/6$

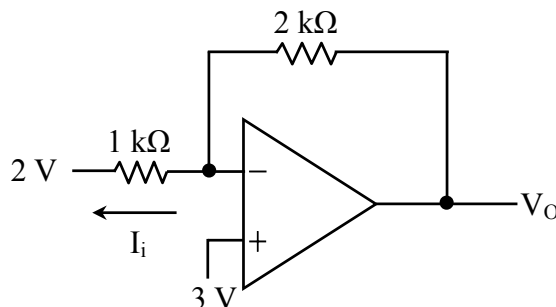


18 已知有一電路的轉移函數 $T(s) = \frac{100}{s+1}$ ，則當頻率為 100 rad/sec 時，該電路產生之相角變化約為：

- (A) 0° (B) -45° (C) -90° (D) -180°

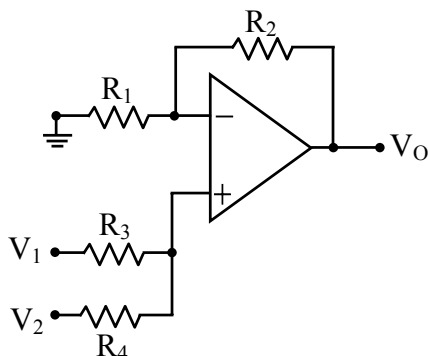
19 分析圖中之電路，若運算放大器為理想，則 I_i 值為何？

- (A) 1 mA
 (B) 1.5 mA
 (C) 2 mA
 (D) 3 mA



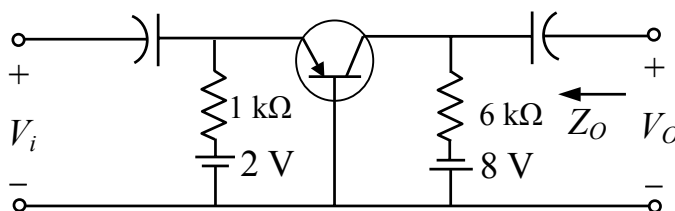
- 20 如圖所示電路為由電阻 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 和理想運算放大器組成的加權加法器（Weighted Summer），若 $R_1=1\text{ k}\Omega$ ， $R_2=4\text{ k}\Omega$ ， $R_3=1\text{ k}\Omega$ ， $R_4=4\text{ k}\Omega$ ， $V_1=2\text{ V}$ ， $V_2=3\text{ V}$ ，則 V_O 等於：

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



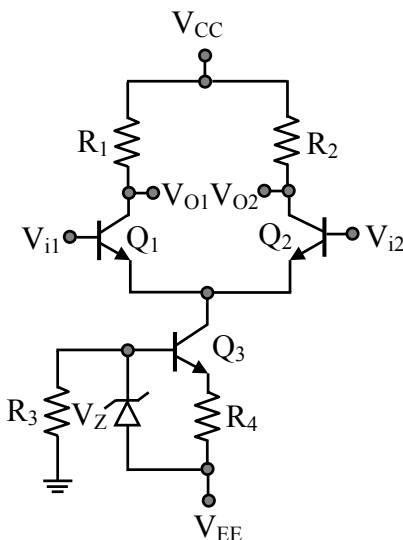
- 21 如圖所示之雙極性接面電晶體（BJT）放大器，已知電晶體參數 $\alpha (=I_c/I_e)$ 為 0.98，以及電晶體集極到基極的交流輸出阻抗 r_o 為 $1\text{ M}\Omega$ ，則此放大器的輸出阻抗 Z_O 約為多少？

- (A) 1.2 k Ω
(B) 6 k Ω
(C) 12 k Ω
(D) 1 M Ω



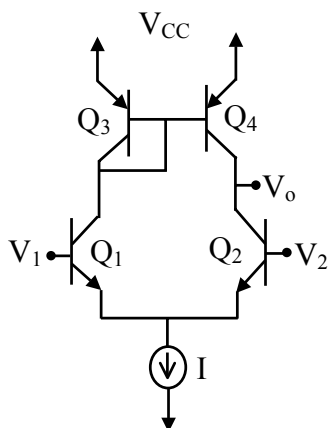
- 22 如圖所示電路，電晶體皆為矽質，其中電晶體 Q_1 與 Q_2 有相同特性，若 $V_{CC}=15\text{ V}$ ， $V_{EE}=-10\text{ V}$ ，電阻 $R_1=5\text{ k}\Omega$ ， $R_2=3\text{ k}\Omega$ ， $R_3=R_4=3\text{ k}\Omega$ ，稽納二極體電壓 $V_Z=7\text{ V}$ ， $V_{i1}=V_{i2}=0\text{ V}$ ，若輸出電壓差 $V_O=V_{O1}-V_{O2}$ ，則 V_O 約為何值？

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



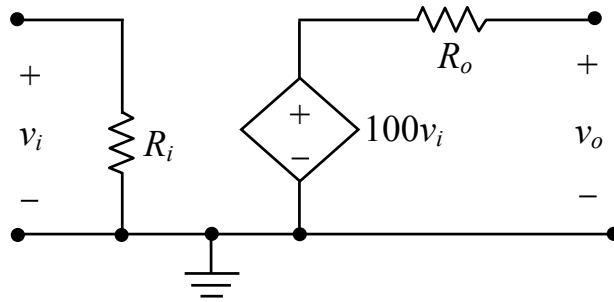
- 23 如圖所示為含主動負載的差分對（Differential Pair with Active Load），其中 $I=200\text{ }\mu\text{A}$ ，並且電晶體都具有相同的參數， $\beta=100$ ， $r_o=100\text{ k}\Omega$ 。此電路差模電壓增益（Differential Mode Voltage Gain） $A_d \equiv V_o/(V_1-V_2)$ 約為：

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



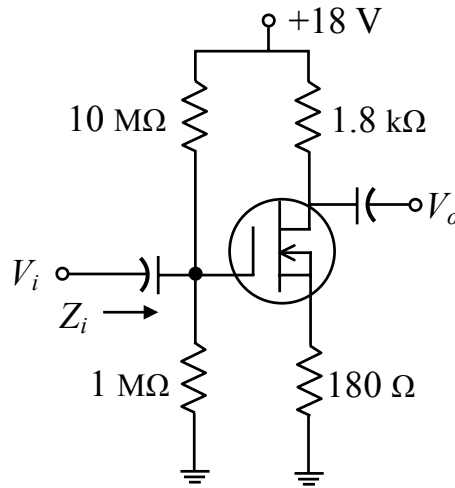
24 某電壓放大器以圖示電路模型表示，其中 $R_i=4\text{ k}\Omega$ 、 $R_o=1\text{ k}\Omega$ ，若將二個相同的此種電壓放大器串接，問串接後電路的總電壓增益約為若干？

- (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 V ，汲極電流 I_D 為 7.6 mA ， I_{DSS} 為 6 mA ，夾止電壓（Pinch-off Voltage） V_P 為 -3 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：

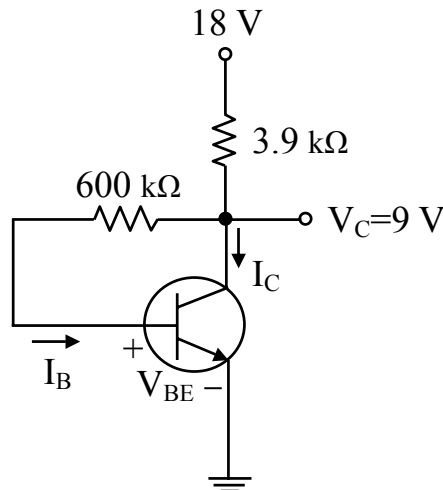
- (A) 2 V
- (B) 1 V
- (C) -1 V
- (D) -2 V

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

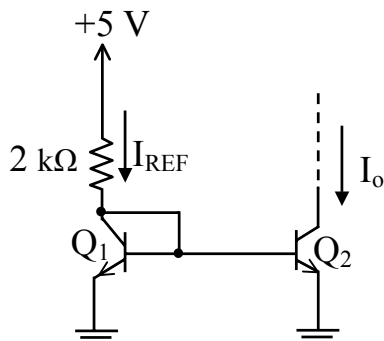
28 設 $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ， $V_C=9\text{ V}$ ，則圖中的電流 I_B 約為：

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



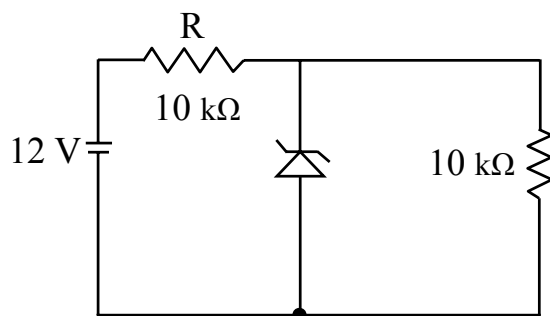
29 若圖中電晶體 Q_1 及 Q_2 之特性相同且 $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ，則 I_{O_2} 之電流大小約為：

- (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？

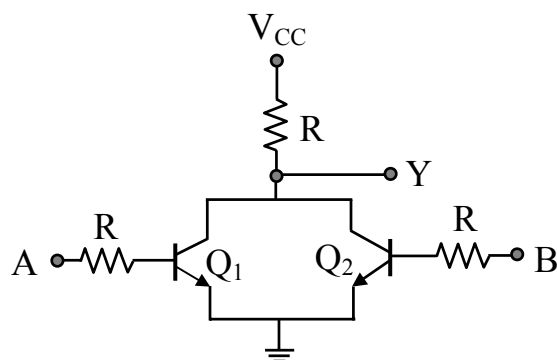
- (A) 光二極體（Photo Diode）
(B) 齊納二極體（Zener Diode）
(C) 變容二極體（Varactor）
(D) 蕭基二極體（Schottky Diode）

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）

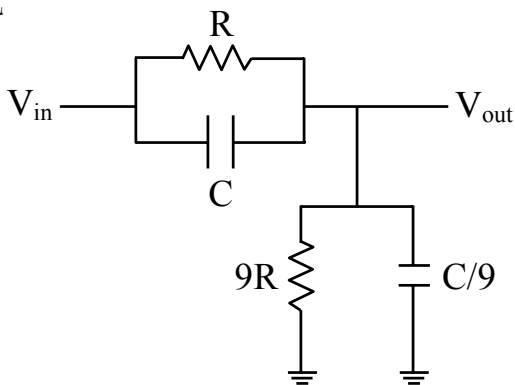
33 如圖所示，利用電晶體及電阻組成之數位正邏輯電路，其中輸入為 A、B，輸出為 Y，問此為何種邏輯閘？

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

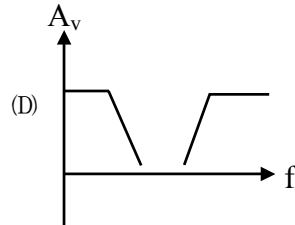
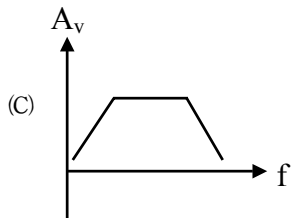
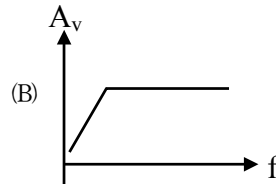
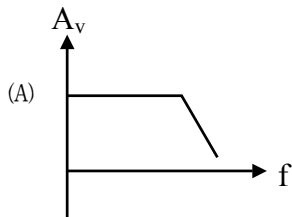
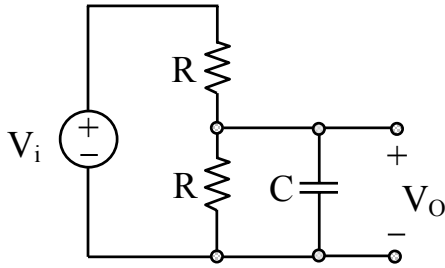


34 圖為濾波器電路，其轉換函數（Transfer Function）為 V_{out}/V_{in} 。以下何者錯誤？

- (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）

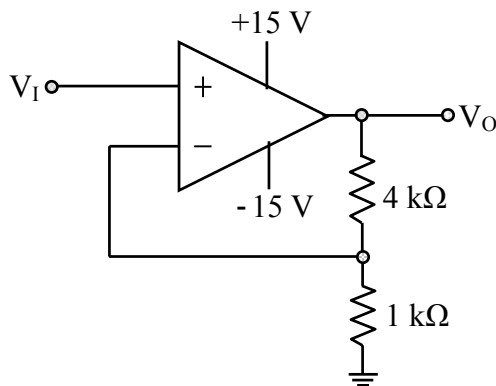


35 如圖所示電路，其電壓增益 $A_v = \frac{V_o}{V_i}$ 之頻率響應圖是：



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