

102年公務人員初等考試試題

代號：3514
頁次：8-1

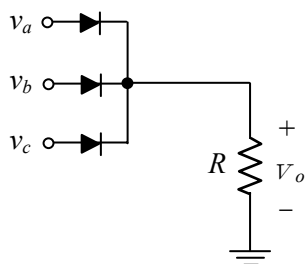
等 別：初等考試
類 科：電子工程
科 目：電子學大意
考試時間：1 小時

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)可以使用電子計算器。

- 1 如圖所示之電路， $v_a = 100\sin\omega t$ V， $v_b = 100\sin(\omega t - 120^\circ)$ V， $v_c = 100\sin(\omega t - 240^\circ)$ V，求其平均輸出電壓為何？

- (A) 82.7 V
(B) 92.7 V
(C) 102.7 V
(D) 112.7 V



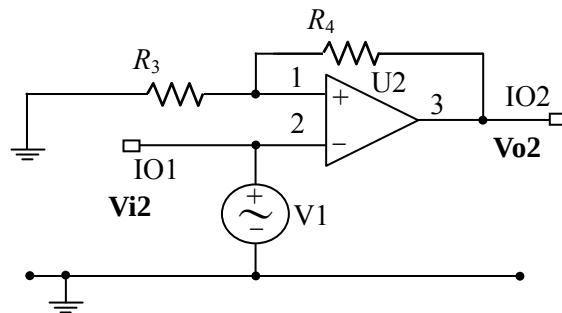
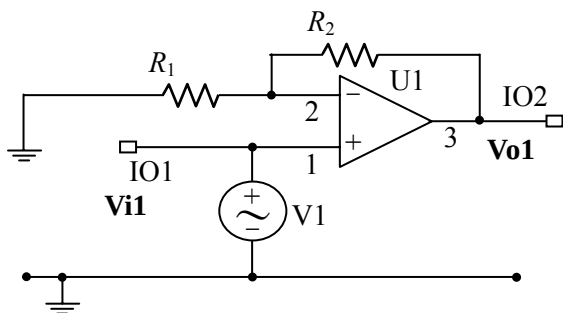
- 2 以下關於 CMOS 傳輸閘的描述，何者正確？

- (A) NMOS 的基體與外部電壓正值相連 (B) PMOS 的基體與外部電壓負值相連
(C) PMOS 和 NMOS 上的閘極控制電壓互補 (D) 傳輸閘導通時輸入和輸出互補

- 3 一 DRAM 單元上使用 30 fF 的電容，在 6 ms 時間之內需更新一次。若電容上可容許 1 V 的信號損失，則此單元中最大可容忍的漏電流約為多少？

- (A) 1 pA (B) 2 pA (C) 5 pA (D) 10 pA

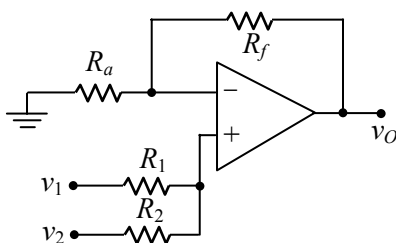
- 4 下列有兩放大器應用電路，U1 與 U2 為理想運算放大器，輸出電壓侷限在 -10 V 到 +10 V 之間，電阻 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 均相等，若輸入電壓 V_{i1} 及 V_{i2} 為 $2\sin(\omega t)$ V 之正弦波，試研判 V_{o1} 與 V_{o2} 之輸出響應。



- (A) V_{o1} 為 $-/+10$ V、 $V_{o2} = 4\sin(\omega t)$ V (B) $V_{o1} = 4\sin(\omega t)$ V、 V_{o2} 為 $-/+10$ V
(C) V_{o1} 、 V_{o2} 均為 $-/+10$ V (D) V_{o1} 、 V_{o2} 均為 $4\sin(\omega t)$ V

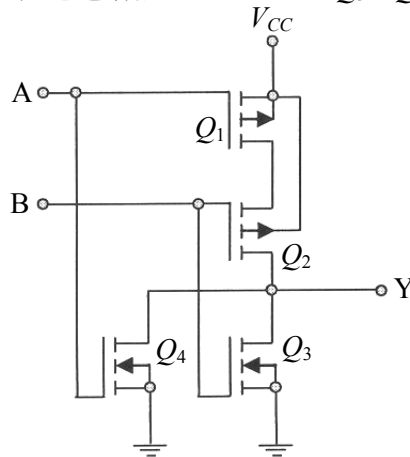
- 5 圖示理想運算放大器電路，若 $R_1 = 3\text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 7\text{ k}\Omega$ 、 $R_a = 1\text{ k}\Omega$ 、 $R_f = 19\text{ k}\Omega$ ， $v_1 = 1$ V， $v_2 = -1$ V，則輸出電壓 v_o 為若干 V？

- (A) 0
(B) 4
(C) 8
(D) 10



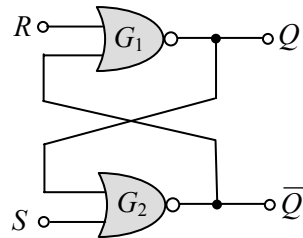
- 6 如圖所示之MOS電路， Q_1 、 Q_2 為P通道增強型MOSFET， Q_3 、 Q_4 為N通道增強型MOSFET。此電路為何種邏輯閘？

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



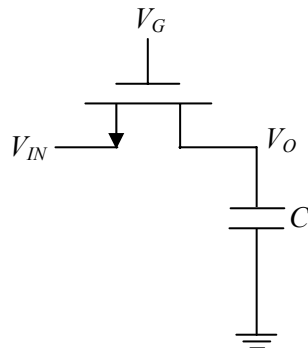
- 7 圖中以 G_1 及 G_2 兩個NOR閘組成RS型正反器（Flip-Flop），下列何者為其正確的反應？

(A) $R = 0$, $S = 0$, $Q = 0$
(B) $R = 1$, $S = 0$, $Q = 0$
(C) $R = 0$, $S = 1$, $Q = 0$
(D) $R = 1$, $S = 1$, $Q = 1$



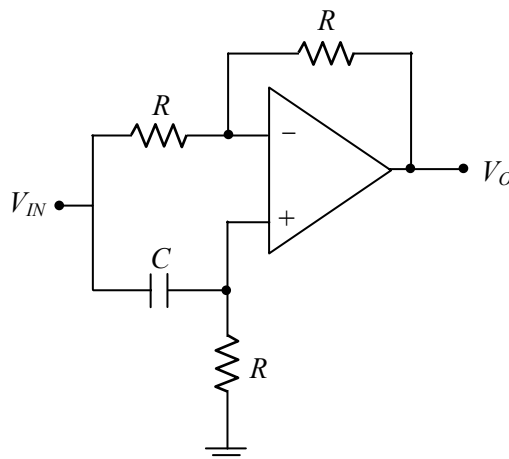
- 8 圖中電路，假設 $V_{IN} = 0$ ， $V_G = V_{DD}$ ， $V_{DD} = 5\text{ V}$ ， $C = 100\text{ fF}$ 。當 $V_O = V_{DD}$ ， $I_D = 850\text{ }\mu\text{A}$ 。當 $V_O = V_{DD}/2$ ， $I_D = 150\text{ }\mu\text{A}$ 。則此電路的 V_O 從 V_{DD} 降至 $V_{DD}/2$ 所需要的時間約為：

(A) 1 ns
(B) 0.5 ns
(C) 0.25 ns
(D) 0.1 ns



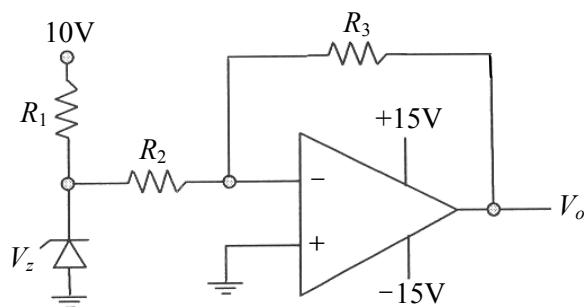
- 9 由理想運算放大器組成的電路，如圖所示。若輸入信號的頻率為 $1/(2\pi RC)$ ，則電壓增益 V_O/V_{IN} 的相位角度（Phase Angle）為：

(A) 90 度
(B) 45 度
(C) -45 度
(D) -90 度



- 10 如圖所示電路，稽納（Zener）二極體之限電壓為 $V_z = 5\text{ V}$ ，當電阻值 $R_1 = 2\text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 3\text{ k}\Omega$ ， $R_3 = 6\text{ k}\Omega$ ，輸出電壓 V_o 為：

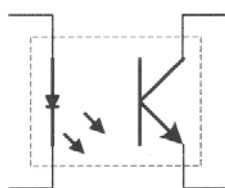
(A) +10 V
(B) -10 V
(C) +12 V
(D) -12 V



- 11 下列何者屬揮發性記憶體？
(A)Flash (B)Mask ROM (C)DRAM (D) E^2 PROM
- 12 對於理想電壓放大器（Voltage Amplifier）特性之敘述，下列何者正確？
(A)輸入阻抗為 0 (B)輸出阻抗為 0
(C)輸出阻抗無限大 (D)輸出阻抗與電流放大器特性相同
- 13 對一般雙極性電晶體而言，如果 β 值要大，電晶體的選擇是：
(A)NPN 電晶體，基極寬度要大 (B)NPN 電晶體，基極寬度要小
(C)PNP 電晶體，基極寬度要大 (D)NPN 電晶體，基極寬度與 β 值無關
- 14 增強型 MOSFET 的導通通道如何形成？
(A)基板（Substrate）表面的多數載體因電場作用形成
(B)基板表面的少數載體因電場作用形成
(C)以擴散技術在基板表面形成
(D)以離子植入在基板表面形成
- 15 所謂的本質（Intrinsic）半導體是指：
(A)只有受體（Acceptors）加入 (B)除晶體原子外，沒有摻雜其他雜質
(C)只有施體（Donors）加入 (D)導電率接近導體的晶體材料

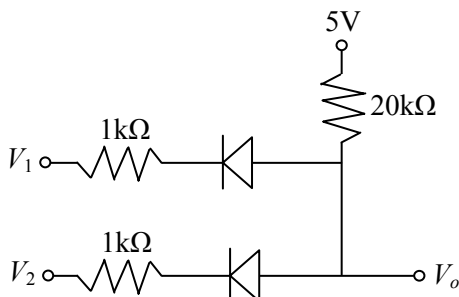
- 16 如圖所示，不可能表達何種元件？

(A)光遮斷器
(B)光電晶體
(C)光耦合器
(D)光伏特電池（Photovoltaic Cell）



- 17 如圖所示，二極體的導通電壓為 0.7 V ，順向電阻為 $100\text{ }\Omega$ ，則當 $V_1 = 0\text{ V}$ 、 $V_2 = 5\text{ V}$ 時， V_o 之電壓約為：

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

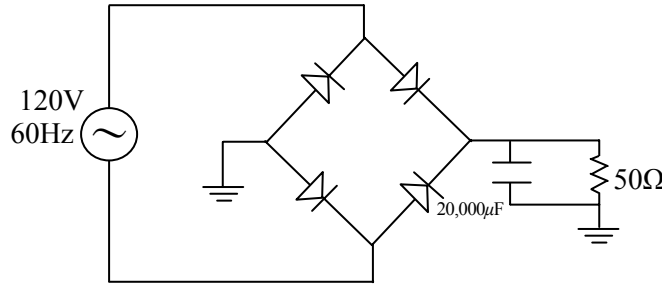


- 18 下列雪崩型感光二極體（APD）的特性及應用敘述，那一個錯誤？

(A)它是操作在足夠大的逆向偏壓下 (B)照光很容易產生雪崩倍增，讓電流增益變大
(C)它的 PN 接面設計一般會非常遠離光照表面 (D)元件對光的調變響應可高至微波範圍

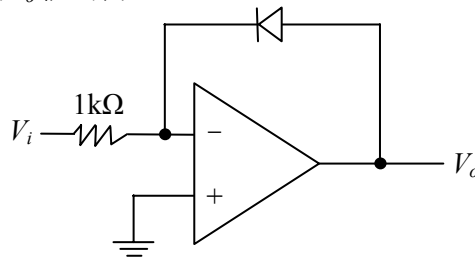
- 19 如圖所示的電源供應器，若輸入電源為 120 VAC，60 Hz，橋式整流後的濾波電容為 $20,000 \mu\text{F}$ ，則在 50Ω 負載端的漣波約為：

(A) 0.1 V
(B) 1 V
(C) 1.5 V
(D) 2 V



- 20 如圖電路中運算放大器為理想者，且其輸出之最大值為 5 V，最小值為 -5 V，二極體之導通電壓為 0.7 V，若 $V_i = -1 \text{ V}$ ，則 V_o 值為何？

(A) 0 V
(B) 0.7 V
(C) 5 V
(D) -5 V



- 21 雙極性接面電晶體之共基極電流增益 $\alpha = 0.99$ ，其共射極電流增益 β 等於：
- (A) 99 (B) 119 (C) 199 (D) 200
- 22 順向偏壓二極體的小訊號電阻 r_d ，與通過二極體的直流電流 I_D ，兩者的關係為：
- (A) $r_d \propto I_D$ (B) $r_d \propto \sqrt{I_D}$ (C) $r_d \propto 1/I_D$ (D) 兩者間無關聯
- 23 射極隨耦器 (Emitter Follower) 常作阻抗匹配之用，有關其輸入端與輸出端的阻抗敘述，下列何者正確？
- (A) 高輸入阻抗，高輸出阻抗 (B) 高輸入阻抗，低輸出阻抗
(C) 低輸入阻抗，高輸出阻抗 (D) 低輸入阻抗，低輸出阻抗
- 24 在高頻的共射極電晶體電路中， C_{be} 及 C_{bc} 分別為 B 與 E 及 B 與 C 間之極際電容，下列敘述何者正確？
- (A) C_{bc} 為回饋電容，米勒效應 (Miller effect) 使輸入電容加大
(B) C_{be} 為回饋電容，米勒效應使輸入電容加大
(C) 米勒電容與 C_{be} 及 C_{bc} 無關
(D) 米勒電容與電壓放大率 A_v 無關
- 25 圖 a 為無負載的放大器電路，圖 b 為有負載電阻 R_L 的放大器電路，圖 c 為有電源電阻 R_S 及負載電阻 R_L 的放大器電路。圖 a、圖 b 及圖 c 的電壓增益分別為 A_{v_a} 、 A_{v_b} 及 A_{v_c} 。三個圖中的電壓增益由大到小順序為：

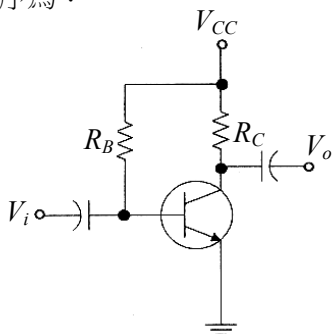


圖 a

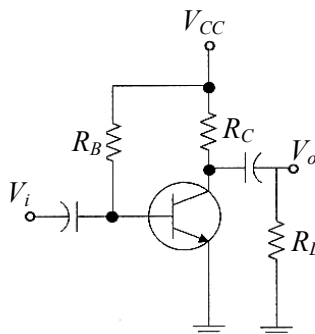


圖 b

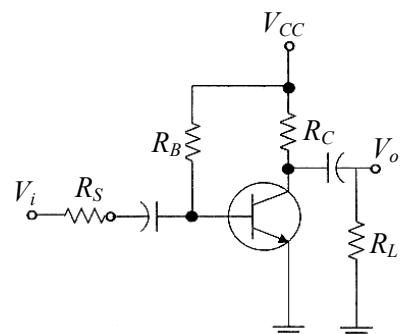


圖 c

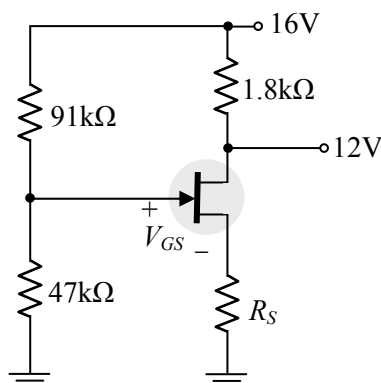
- (A) $A_{v_a} > A_{v_b} > A_{v_c}$ (B) $A_{v_b} > A_{v_c} > A_{v_a}$ (C) $A_{v_c} > A_{v_a} > A_{v_b}$ (D) $A_{v_a} = A_{v_b} = A_{v_c}$

26 一個 N 通道增強型場效電晶體的汲極電流不為零，則其 V_{GS} 的值為：

- (A) 負值 (B) 零 (C) 正值 (D) 正、負皆可

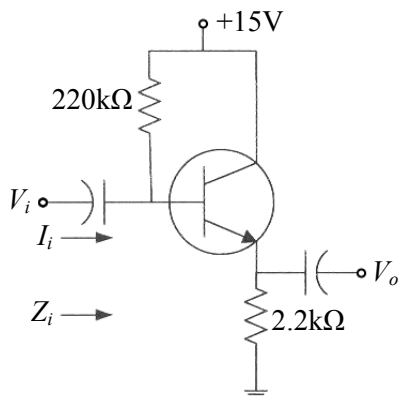
27 圖中電路 $V_D = 12\text{ V}$ 而 $V_{GS} = -2\text{ V}$ ，則其 R_S 為：

- (A) $1.35\text{ k}\Omega$
(B) $2.82\text{ k}\Omega$
(C) $3.36\text{ k}\Omega$
(D) $5.10\text{ k}\Omega$



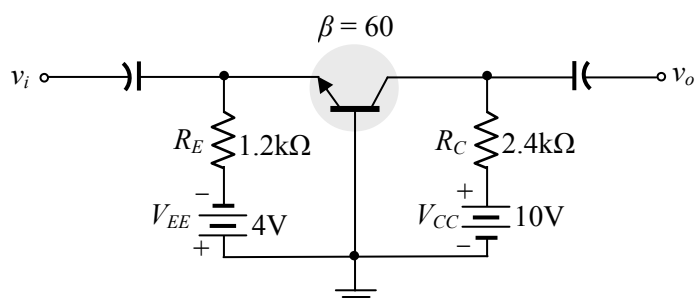
28 如圖所示之雙極性接面電晶體 (BJT) 放大器，已知電晶體參數 $\beta (= I_c / I_b)$ 為 100，不考慮電晶體集極到射極的交流輸出阻抗 r_o 的影響，則此放大器的輸入阻抗 $Z_i (= V_i / I_i)$ 約為多少？

- (A) $2.2\text{ k}\Omega$
(B) $110\text{ k}\Omega$
(C) $220\text{ k}\Omega$
(D) $300\text{ k}\Omega$



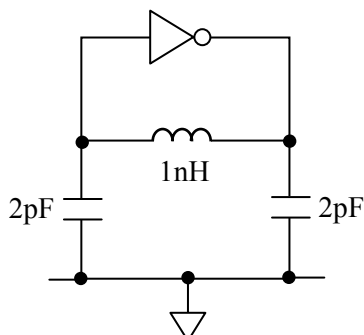
29 如圖共基極偏壓電路中，求出 I_{EQ} 與 V_{CEQ} 值。

- (A) $I_{EQ} = 3.50\text{ mA}$ ， $V_{CEQ} = 4.50\text{ V}$
(B) $I_{EQ} = 2.50\text{ mA}$ ， $V_{CEQ} = 3.50\text{ V}$
(C) $I_{EQ} = 2.75\text{ mA}$ ， $V_{CEQ} = 4.10\text{ V}$
(D) $I_{EQ} = 5.50\text{ mA}$ ， $V_{CEQ} = 6.50\text{ V}$



30 圖中振盪器之振盪頻率約為何？

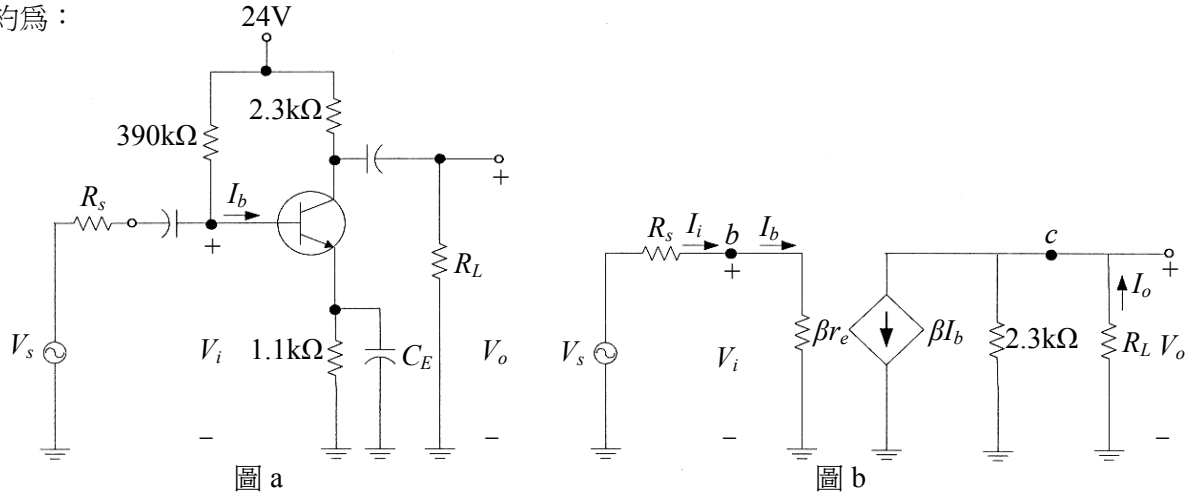
- (A) $\sqrt{10} \times 10^{10}\text{ rad/sec}$
(B) 10^{10} rad/sec
(C) $\sqrt{10} \times 10^9\text{ rad/sec}$
(D) 10^9 rad/sec



31 雙極性電晶體（BJT）的爾利效應（Early effect），是指：

- (A) V_{BE} 隨溫度變化的現象
(B) I_C 隨溫度變化的現象
(C) I_C 隨 V_{BC} 逆偏壓改變的現象
(D) I_C 隨 V_{BE} 偏壓改變的現象

32 如圖 a 所示為具有信號源電阻 R_s 和負載電阻 R_L 的放大器電路，設 $r_e = 5.6 \Omega$ ， $\beta = 100$ ， $r_o = \infty \Omega$ 。圖 b 為在 $390 \text{ k}\Omega \gg 10\beta r_e$ 條件下的交流等效電路，其中 $R_s = 280 \Omega$ ， $R_L = 4.7 \text{ k}\Omega$ ，則電壓增益 $A_v (= V_o / V_s)$ 約為：



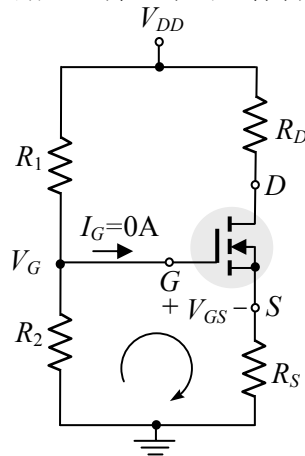
(A) -257

(B) -183

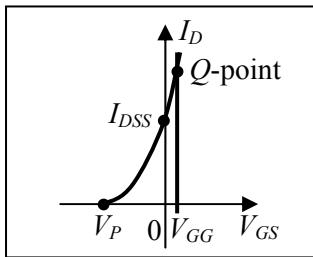
(C) -2.75

(D) -1

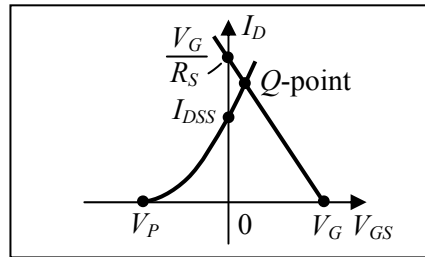
33 參考圖中增強型 MOSFET 的偏壓電路，選擇正確的工作特性圖：



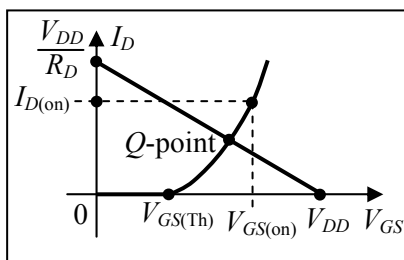
(A)



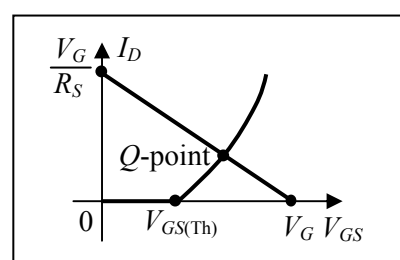
(B)



(C)



(D)

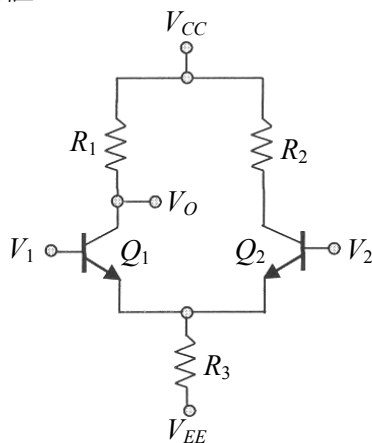


34 多級放大器的最後一級，因電路與負載之阻抗匹配，常使用何種放大器組態？

- (A) 共射極 (Common Emitter) (B) 共基極 (Common Base)
(C) 共集極 (Common Collector) (D) 共閘極 (Common Gate)

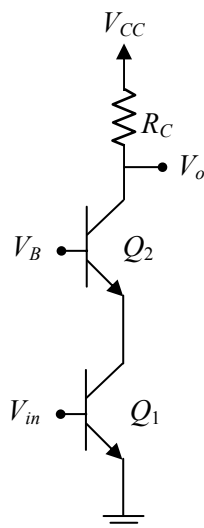
35 如圖所示電路，電晶體 Q_1 與 Q_2 有相同特性，若 $V_{CC} = 20\text{ V}$ ， $V_{EE} = -10\text{ V}$ ，電阻 $R_1 = R_2 = R_3 = 5\text{ k}\Omega$ ， $V_1 = V_2 = 0\text{ V}$ ，輸出電壓 V_o 約為何值？

- (A) 20 V
(B) 15 V
(C) 10 V
(D) 5 V

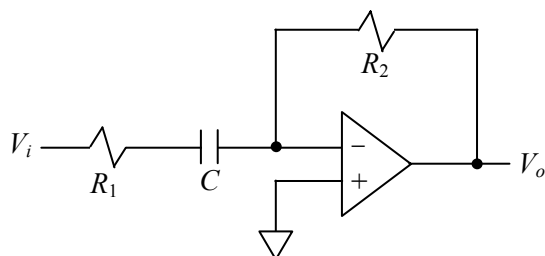


36 圖為疊接放大器 (Cascode Amplifier)，關於其中電晶體 Q_2 的作用，下列敘述何者錯誤？

- (A) 降低米勒效應
(B) 增加放大器頻寬
(C) 增加輸出阻抗
(D) 降低 V_{CC} 電壓

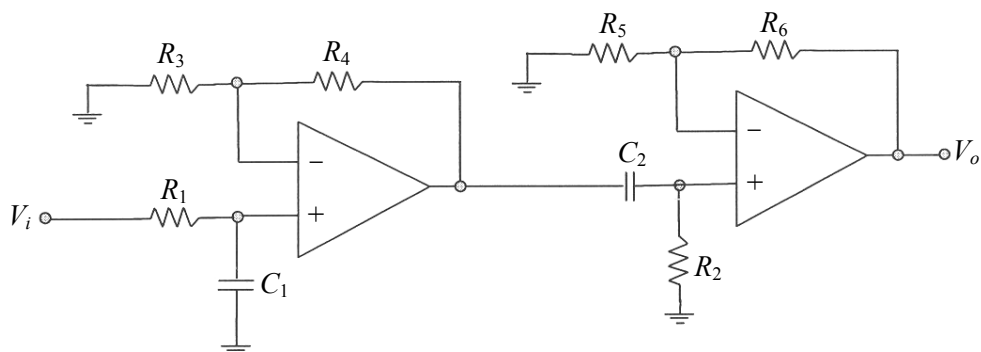


37 有關圖中電路之敘述，下列何者正確？

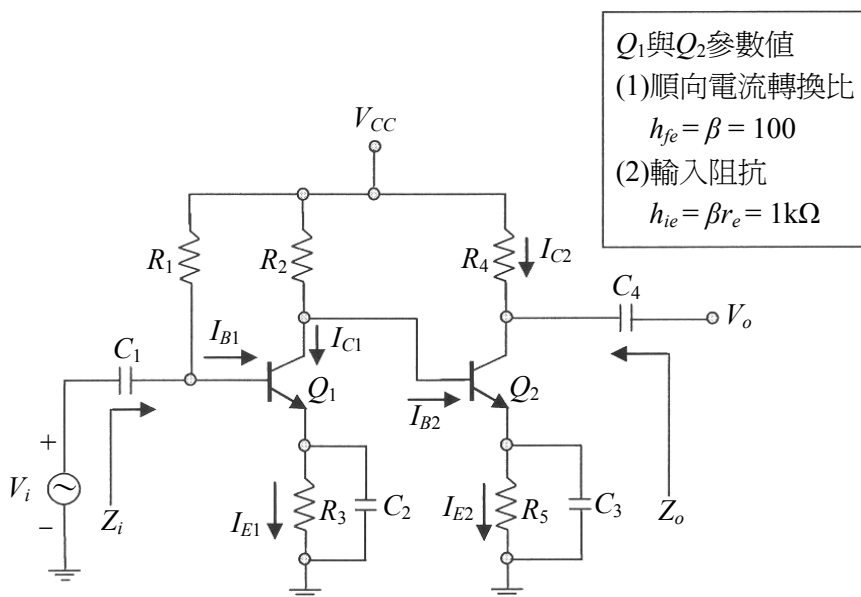


- (A) 此為低通濾波器 (B) 此為高通濾波器
(C) 其高頻增益為 $-\frac{R_1}{R_2}$ (D) C 越大則低頻 -3 dB 頻率越高

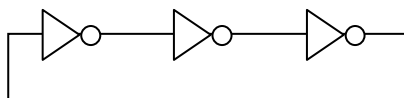
- 38 如圖所示電路，若 $R_1 = R_2 = 1\text{ k}\Omega$ ， $R_3 = R_5 = 2\text{ k}\Omega$ ， $R_4 = R_6 = 3\text{ k}\Omega$ ， $C_1 = 0.05\text{ }\mu\text{F}$ ， $C_2 = 0.15\text{ }\mu\text{F}$ ，則輸入訊號為下列何種頻率之弦波時不會被截止？



- (A) 200 Hz (B) 2 kHz (C) 20 kHz (D) 200 kHz
- 39 如圖所示電路，為兩級串接直接耦合放大器電路，其中 $R_1 = 200\text{ k}\Omega$ ， $R_2 = R_3 = 3\text{ k}\Omega$ ， $R_4 = R_5 = 2\text{ k}\Omega$ ，電晶體 Q_1 與 Q_2 之特性相同，其參數值如圖所示，則此電路之小訊號輸入阻抗 Z_i 及小訊號輸出阻抗 Z_o 約為：



- (A) $Z_i = 1\text{ k}\Omega$ ， $Z_o = 1\text{ k}\Omega$ (B) $Z_i = 1\text{ k}\Omega$ ， $Z_o = 2\text{ k}\Omega$
(C) $Z_i = 200\text{ k}\Omega$ ， $Z_o = 1\text{ k}\Omega$ (D) $Z_i = 200\text{ k}\Omega$ ， $Z_o = 2\text{ k}\Omega$
- 40 圖中電路之振盪器由三級反相器所組成，若單一級反相器之傳遞延遲為 1ns，則振盪器之振盪頻率約為何？



- (A) $\frac{1}{3} \times 10^6\text{ Hz}$ (B) $\frac{1}{6} \times 10^6\text{ Hz}$ (C) $\frac{1}{3} \times 10^9\text{ Hz}$ (D) $\frac{1}{6} \times 10^9\text{ Hz}$