

103 年公務人員初等考試試題

代號：3515
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：_____

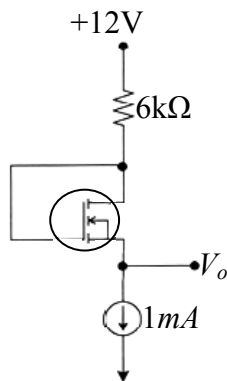
※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。

(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。

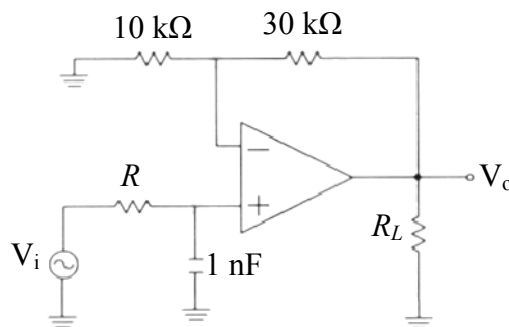
- 1 若 $K_n = \frac{1}{4} \text{ mA/V}^2$ ， $V_{tn} = 2\text{V}$ ，則下列電路之 g_m 值為：（提示： $I_D = K_n(V_{GS} - V_{tn})^2$ ）

- (A) 1 mA/V
(B) 2 mA/V
(C) 3 mA/V
(D) 4 mA/V



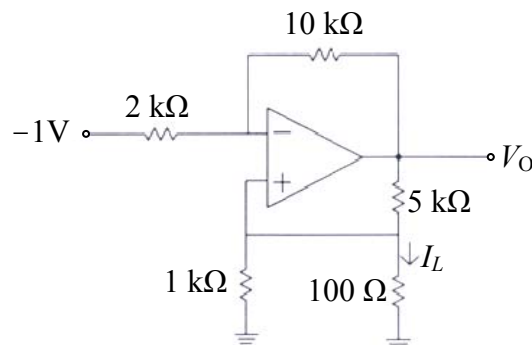
- 2 下圖由理想運算放大器所組成之低通濾波器，若欲設計使其高頻截止頻率 $f_H = 10 \text{ kHz}$ ，則電阻 R 約為多少？

- (A) 31.8 kΩ
(B) 20.7 kΩ
(C) 15.9 kΩ
(D) 7.07 kΩ



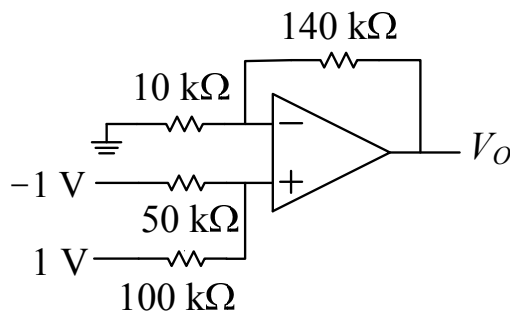
- 3 下圖電路中，理想運算放大器之電源電壓為 $\pm 15 \text{ V}$ ，請問流過 100Ω 電阻之電流 I_L 為多少？

- (A) 5 mA
(B) 3 mA
(C) 2 mA
(D) 1 mA



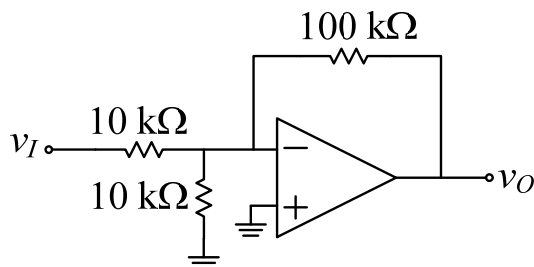
- 4 電路圖中運算放大器為理想運算放大器，且電源電壓為 $\pm 15\text{ V}$ ，則電路中 V_O 輸出為多少 V？

(A) -5 V
(B) -3 V
(C) $+3\text{ V}$
(D) $+5\text{ V}$



- 5 假設下圖電路中運算放大器為理想運算放大器，求電壓增益 $A_v = v_O/v_I$ 為多少？

(A) -5
(B) -10
(C) $+10$
(D) $+5$

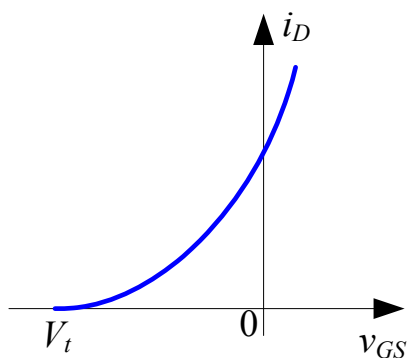


- 6 關於 MOSFET 電晶體之敘述，下列何者錯誤？

(A) PMOS 主要靠電洞導電
(B) 增強型 NMOS 之臨界電壓為正值
(C) 一般 NMOS 在使用時之源極 (Source) 電壓較汲極 (Drain) 電壓高
(D) NMOS 之基板 (Substrate) 為 P 型

- 7 某 FET 工作在飽和區 (Saturation Region)，其 i_D - v_{GS} 關係如圖所示， i_D 是流入汲極之電流，則此 FET 為：

(A) 增強型 NMOS
(B) 增強型 PMOS
(C) 空乏型 NMOS
(D) 空乏型 PMOS



- 8 雙極性電晶體電路中，若電晶體做為開關時，當為 ON 時電晶體一般工作於何種區段？

(A) 截止區 (B) 線性區 (C) 崩潰區 (D) 飽和區

- 9 一個 1MHz 的石英晶體具有 $L=1\text{ H}$, $C_s=0.024\text{ pF}$, $C_p=8\text{ pF}$ 和 $r=90\Omega$ ，求其品質因數 (Q-factor) 的近似值：

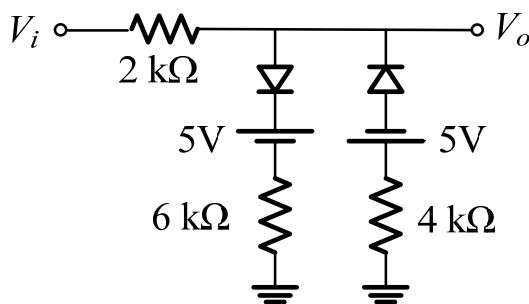
(A) 50000 (B) 60000 (C) 70000 (D) 80000

- 10 在一般矽半導體中，電子的移動率 (mobility) μ_n 與電洞的移動率 μ_p ，何者較大？

(A) $\mu_n > \mu_p$ (B) $\mu_n < \mu_p$
(C) 兩者約略相等 (D) 視半導體為 n 型或 p 型而定

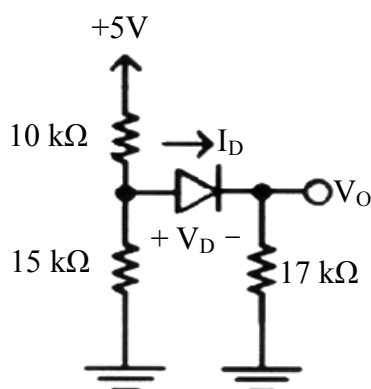
- 11 下圖為理想二極體的截波電路，當輸入電壓大於 5V 時，其輸出電壓為何？

(A) $(2 \cdot V_i - 5)/3$
(B) $(3 \cdot V_i - 5)/4$
(C) $(2 \cdot V_i + 5)/3$
(D) $(3 \cdot V_i + 5)/4$



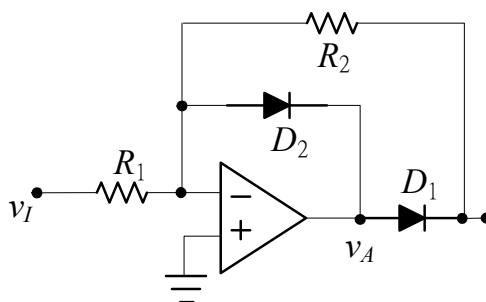
- 12 如圖電路，設二極體導通時之 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 之定值。此電路之輸出電壓 V_o 之值約為何？

(A) 0.7 V
(B) 1.7 V
(C) 2.3 V
(D) 4.3 V



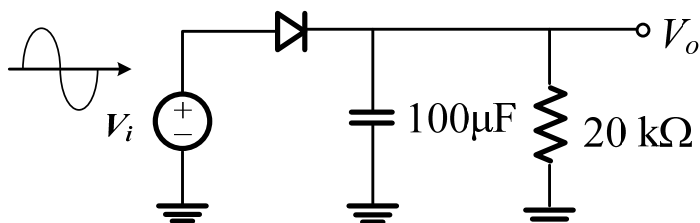
- 13 圖示理想運算放大器電路中， $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ 及 $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$ ，且二極體導通的電壓降為 0.7 V。若輸入電壓 $v_I = 1 \text{ V}$ ，則電壓 v_A 為若干？

(A) -2 V
(B) -0.7 V
(C) 0 V
(D) 2 V



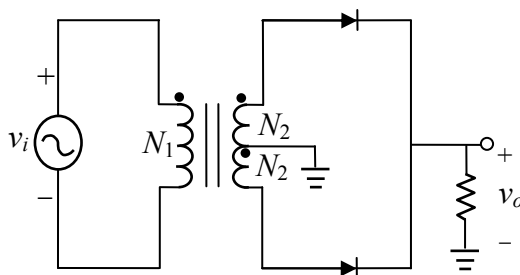
- 14 圖中為一半波整流電路，當輸入為頻率 60 Hz、峰值 120 V 的電壓，請問其漣波電壓約為多少？

(A) 0.1 V
(B) 0.2 V
(C) 1 V
(D) 2 V



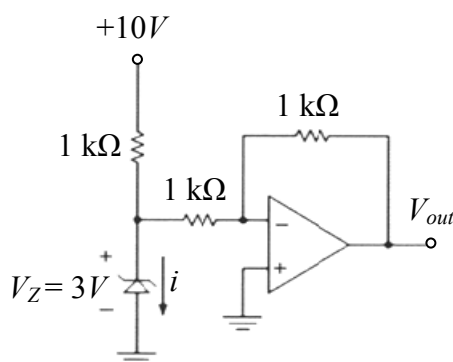
- 15 如圖所示之電路，變壓器圈數比 $N_1 : N_2 = 8 : 1$ ，輸入電壓 v_i 為一交流弦波，峰值為 100 V，頻率為 60 Hz，二極體導通之壓降皆為 0.7 V，求二極體之峰值反向電壓為何？

(A) 14.3 V
(B) 24.3 V
(C) 34.3 V
(D) 44.3 V



- 16 如圖所示之理想運算放大器電路，稽納（Zener）二極體操作在崩潰（breakdown）區，求 i 為何？

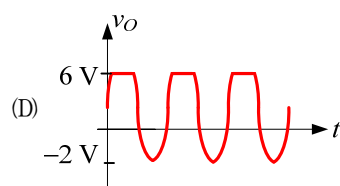
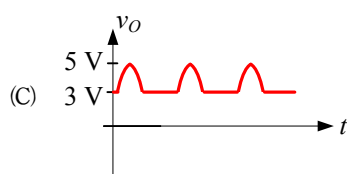
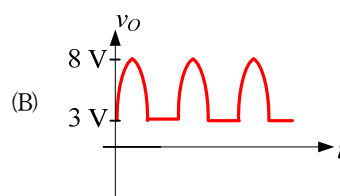
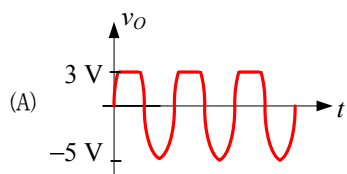
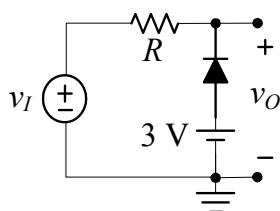
(A) 1 mA
(B) 2 mA
(C) 3 mA
(D) 4 mA



- 17 當一矽二極體導通時，跨於二極體兩端的電壓 V_D 約有多大？

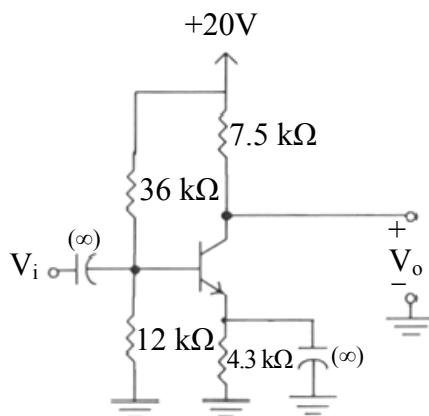
(A) 0 V (B) 0.025 V (C) 0.7 V (D) 1.4 V

- 18 圖示理想二極體電路中，若輸入 v_i 為弦波，峰值電壓 5 V，下列何者為 v_o 的波形？



- 19 圖中電晶體的 $\beta = 240$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ 及 $V_T = 25\text{ mV}$ ，其電壓增益 (V_o/V_i) 約為：

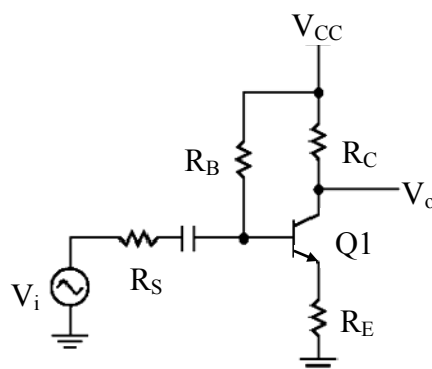
(A) -700
(B) -500
(C) -300
(D) -100



- 20 下列之放大器若電晶體操作於順向主動區 (forward active region)，對於小訊號電壓增益 $\left| \frac{V_o}{V_i} \right|$ ，下列

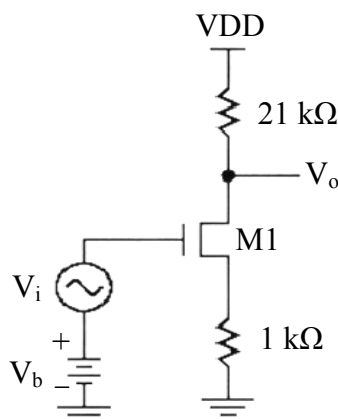
敘述何者錯誤？

(A) 增加 R_E 則增益減低
(B) 增加 R_C 則增益提高
(C) 若 $R_S = 0$ ，增加 R_B 則增益增加
(D) 增加 R_S 則增益減低



- 21 BJT 單級放大器架構中，小訊號特性電壓增益接近於 1 是那種？
(A) 共射極 (B) 射極隨藕
(C) 共基極 (D) 具有射極電阻之共射極
- 22 當 BJT 操作於主動模式，其 I_B 、 I_C 、 I_E 三者之大小關係為：
(A) $I_B < I_C < I_E$ (B) $I_B > I_C > I_E$ (C) $I_C > I_E > I_B$ (D) $I_C < I_B < I_E$
- 23 P 通道增強型 MOSFET 導通時，閘極必須加：
(A) 正電壓 (B) 負電壓 (C) 正、負電壓均可 (D) 零
- 24 如圖所示之電路，若 MOSFET 操作在飽和區 (Saturation Region) 且轉導值 (g_m) 為 1 mA/V ，輸出阻抗 (r_o) 為 $10\text{ k}\Omega$ ，試求 $V_o/V_i = ?$

(A) -5.25
(B) -10.5
(C) -21
(D) -42



25 MOSFET 一般可應用於類比及數位兩種電路，當應用於小訊號放大，此時電晶體應工作於下列何區域？

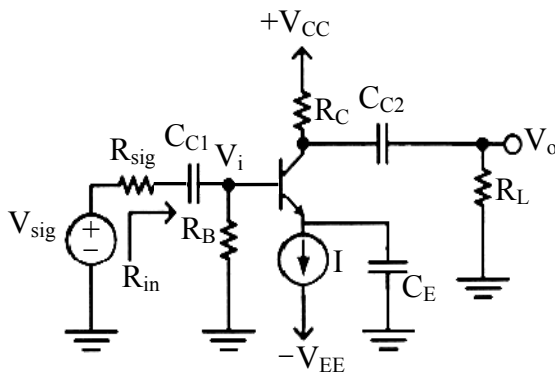
- (A)截止區 (B)三極管區 (Triode Region)
(C)飽和區 (D)崩潰區

26 有一 npn 電晶體，其爾利電壓 (Early Voltage) $V_A = 40 \text{ V}$ 。該電晶體操作於主動模式，且 $I_C = 4 \text{ mA}$ ，則電晶體的輸出電阻 r_o 約為：

- (A) $10 \text{ k}\Omega$ (B) $20 \text{ k}\Omega$ (C) $160 \text{ k}\Omega$ (D) 無窮大

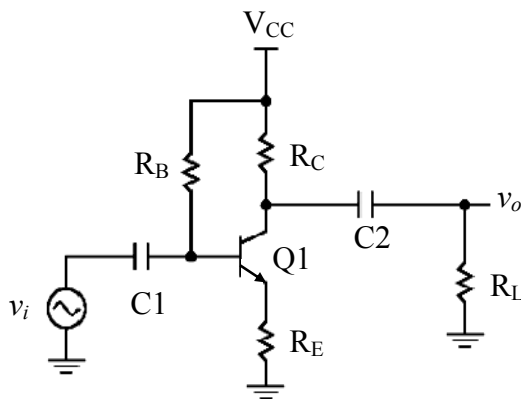
27 如圖的共射 (CE) 放大器，設電晶體工作於主動模式 (Active Mode)，其小訊號參數 g_m 、 r_e 、 r_π 及輸出電阻 r_o 均為已知，各外加電容均極大。則此放大器之輸入電阻 R_{in} (不含 R_{sig}) 為：

- (A) R_B
(B) $R_B \parallel r_\pi$
(C) $R_B \parallel r_o$
(D) $R_B \parallel R_C$



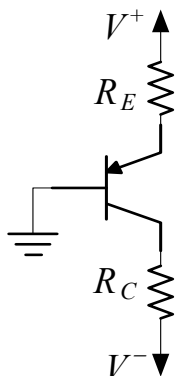
28 下列之放大器若電晶體操作於順向主動區 (forward active region)，且 v_o 對 v_i 為高通 (high pass) 頻率響應，下列何種方式無法降低本放大器之低頻 3dB 頻率點 (ω_L)？

- (A) 增加 R_L
(B) 增加 R_B
(C) 增加 R_E
(D) 減低 C_1



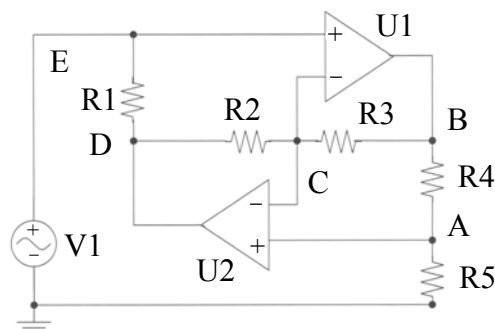
29 圖示電路，若 $V^+ = +12 \text{ V}$ 、 $V^- = -12 \text{ V}$ 、 $R_E = 3 \text{ k}\Omega$ ，且電晶體之 $\alpha \approx 1$ ，EB 接面導通電壓為 0.7 V ，EC 間飽和電壓降為 0.3 V ，欲電晶體在主動區 (Active Region) 工作，則電阻 R_C 之最大值約為若干 $\text{k}\Omega$ ？

- (A) 2.1
(B) 3.3
(C) 5.5
(D) 8.6



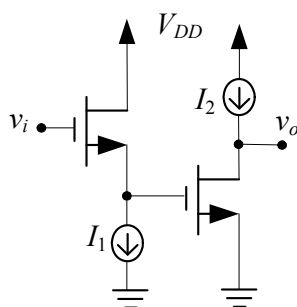
- 30 有一電路如下圖所示，若所有電阻 $R_1 \sim R_5$ 均相等，且所有放大器 U_1 及 U_2 均為理想運算放大器。若交流電源 V_1 ，其振幅為 5 V ，試問節點 A 的最大電壓 V_A 應落在下列何範圍內？

(A) $6\text{ V} \leq V_A$
(B) $4\text{ V} \leq V_A < 6\text{ V}$
(C) $2\text{ V} \leq V_A < 4\text{ V}$
(D) $V_A < 2\text{ V}$



- 31 相較於基本單級的共源極 CS 放大器，圖示 CD-CS 串接放大電路的主要優點為：

(A) 可提高輸入阻抗
(B) 可提高輸出阻抗
(C) 可提升電壓增益
(D) 可增加頻寬



- 32 某一單極點放大器在無回授時電壓增益為 100，頻帶寬為 5 kHz 。若加了負回授後其電壓增益降為 80，則頻帶寬為多少？

(A) 6.25 kHz (B) 5 kHz (C) 4 kHz (D) 3.5 kHz

- 33 關於 CE-CE 放大器的特性，下列何者正確？

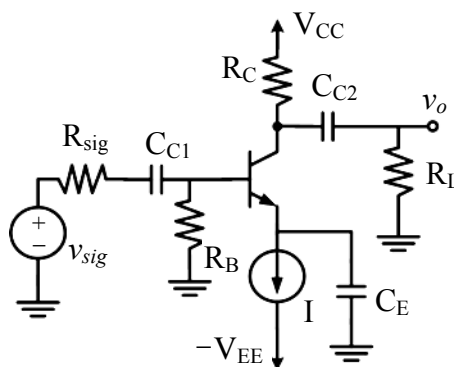
(A) 高頻寬 (B) 低輸出阻抗 (C) 高電壓增益 (D) 低電流增益

- 34 若欲使用單一頻率訊號以測放大器之大致頻率響應情形時，一般常使用下列那一種訊號波形？

(A) 方波 (B) 正弦波 (C) 三角波 (D) 鋸齒波

- 35 如圖為一共射 (CE) 放大器電路，在一般情況下，此三個外加電容以及電晶體的極間電容中，以何者對放大器的高頻響應影響最大？

(A) C_{C1}
(B) C_{C2}
(C) C_E
(D) 電晶體的極間電容



- 36 一反向放大器其直流增益值為 -50 V/V ，當其頻率為 $10 f_{3\text{dB}}$ 時，其增益為何？

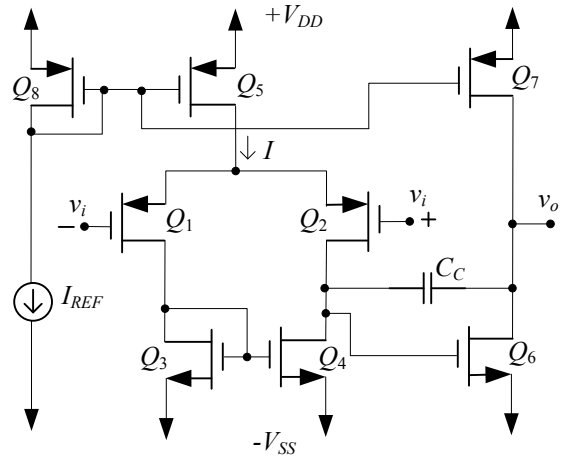
(A) -1 V/V (B) -5 V/V (C) -10 V/V (D) -50 V/V

- 37 下列關於濾波器的描述，何者錯誤？

(A) 低通濾波器可通過低頻信號而濾除高頻信號
(B) 帶拒濾波器過濾特定頻帶範圍的信號
(C) 頻寬與帶通濾波器之中心頻率呈反比關係
(D) 帶通濾波器的品質因數 (Quality Factor) 愈大，選擇性愈低

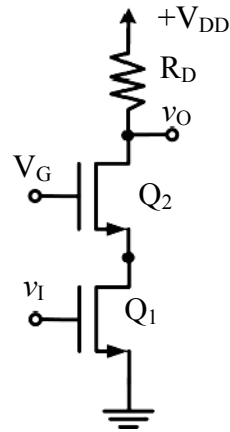
38 圖示電路為 CMOS 運算放大器，則下列敘述何者正確？

- (A) Q_1 與 Q_2 構成主動負載
- (B) Q_3 與 Q_4 提供差動放大
- (C) C_C 為旁路電容 (Bypass Capacitor)
- (D) Q_6 功能為電壓放大



39 如圖為一個疊接 (Cascode) 放大器 (偏壓電路未顯示)，此疊接放大器相較一個共源 (CS) 放大器，下列敘述何者錯誤？

- (A) 約有相同的輸入電阻
- (B) 約有相同的電壓增益
- (C) 約有相同的頻寬
- (D) 疊接放大器的兩個電晶體，具有相同的汲極電流



40 如圖所示電路為一主動式高通濾波器，則其輸出入電壓之轉移函數 $\frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ 為：

- (A) $\frac{1}{CRs + 1}$
- (B) $\frac{CRs}{CRs + 1}$
- (C) $\frac{1}{C^2R^2s^2 + 2CRs + 1}$
- (D) $\frac{C^2R^2s^2}{C^2R^2s^2 + 2CRs + 1}$

