

# 103 年公務人員初等考試試題

代號：3515  
頁次：8-1

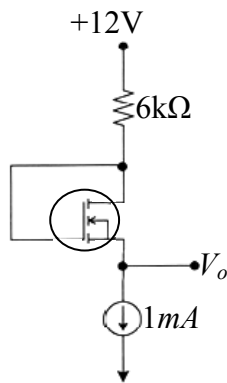
等 別：初等考試  
類 科：電子工程  
科 目：電子學大意  
考試時間：1 小時

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。

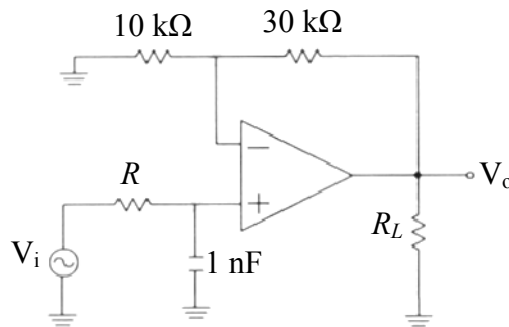
1 若  $K_n = \frac{1}{4} \text{ mA/V}^2$ ， $V_{tn} = 2\text{V}$ ，則下列電路之  $g_m$  值為：（提示： $I_D = K_n(V_{GS} - V_{tn})^2$ ）

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



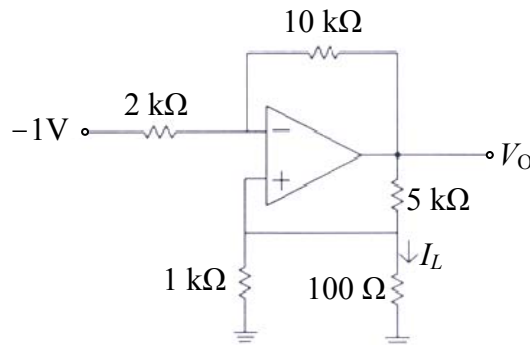
2 下圖由理想運算放大器所組成之低通濾波器，若欲設計使其高頻截止頻率  $f_H = 10 \text{ kHz}$ ，則電阻  $R$  約為多少？

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

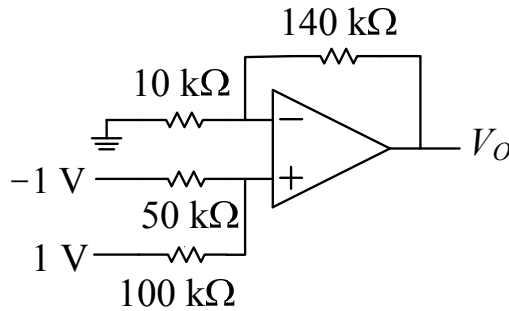


3 下圖電路中，理想運算放大器之電源電壓為  $\pm 15 \text{ V}$ ，請問流過  $100 \Omega$  電阻之電流  $I_L$  為多少？

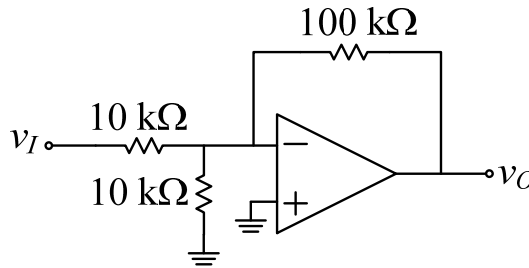
- (A) 5 mA
- (B) 3 mA
- (C) 2 mA
- (D) 1 mA



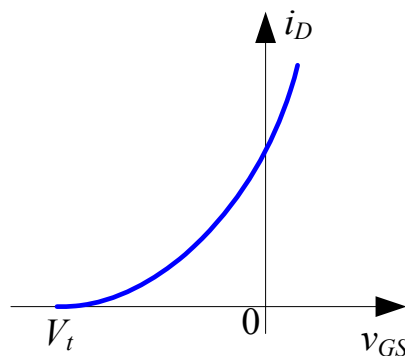
- 4 電路圖中運算放大器為理想運算放大器，且電源電壓為 $\pm 15\text{ V}$ ，則電路中  $V_O$  輸出為多少 V？  
 (A) -5 V  
 (B) -3 V  
 (C) +3 V  
 (D) +5 V



- 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



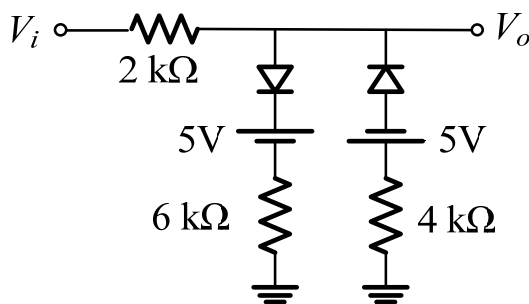
- 6 關於 MOSFET 電晶體之敘述，下列何者錯誤？  
 (A) PMOS 主要靠電洞導電  
 (B) 增強型 NMOS 之臨界電壓為正值  
 (C) 一般 NMOS 在使用時之源極 (Source) 電壓較汲極 (Drain) 電壓高  
 (D) NMOS 之基板 (Substrate) 為 P 型
- 7 某 FET 工作在飽和區 (Saturation Region)，其  $i_D-v_{GS}$  關係如圖所示， $i_D$  是流入汲極之電流，則此 FET 為：  
 (A) 增強型 NMOS  
 (B) 增強型 PMOS  
 (C) 空乏型 NMOS  
 (D) 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)  $\mu_n$  與電洞的移動率  $\mu_p$ ，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

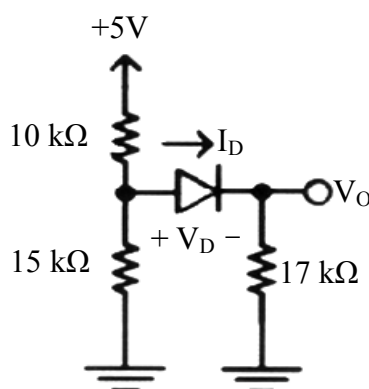
- 11 下圖為理想二極體的截波電路，當輸入電壓大於 5V 時，其輸出電壓為何？

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



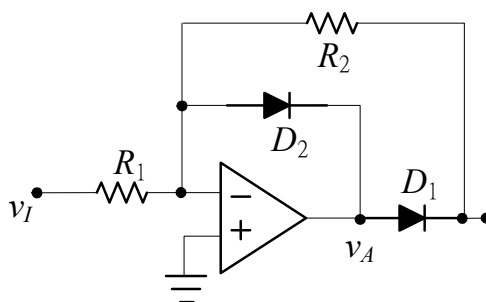
- 12 如圖電路，設二極體導通時之  $V_D = 0.7 V$  之定值。此電路之輸出電壓  $V_o$  之值約為何？

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



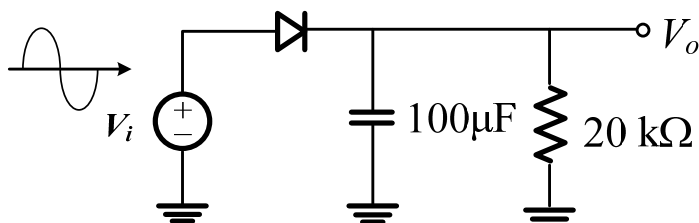
- 13 圖示理想運算放大器電路中， $R_1 = 1 k\Omega$  及  $R_2 = 2 k\Omega$ ，且二極體導通的電壓降為 0.7 V。若輸入電壓  $v_I = 1 V$ ，則電壓  $v_A$  為若干？

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



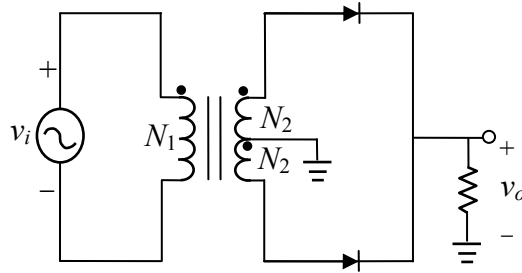
- 14 圖中為一半波整流電路，當輸入為頻率 60 Hz、峰值 120 V 的電壓，請問其漣波電壓約為多少？

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



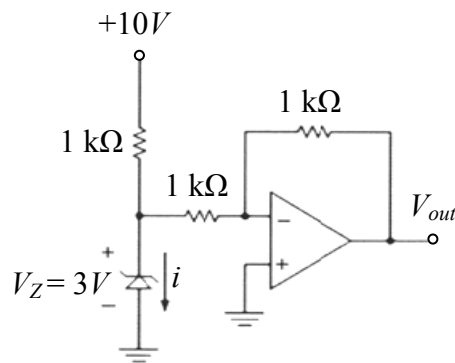
- 15 如圖所示之電路，變壓器圈數比  $N_1 : N_2 = 8 : 1$ ，輸入電壓  $v_i$  為一交流弦波，峰值為 100 V，頻率為 60 Hz，二極體導通之壓降皆為 0.7 V，求二極體之峰值反向電壓為何？

- (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？

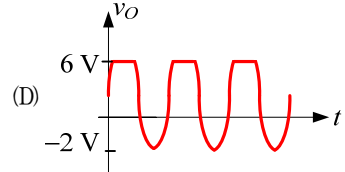
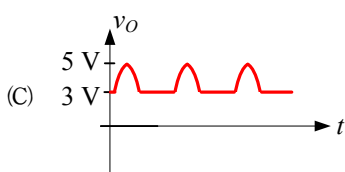
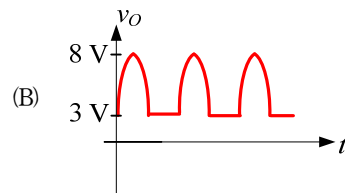
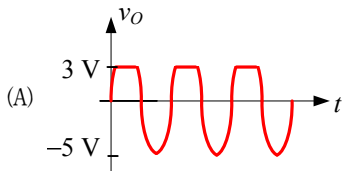
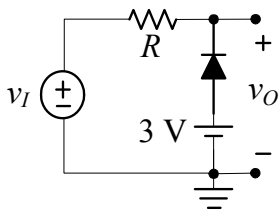
- (A) 1 mA  
(B) 2 mA  
(C) 3 mA  
(D) 4 mA



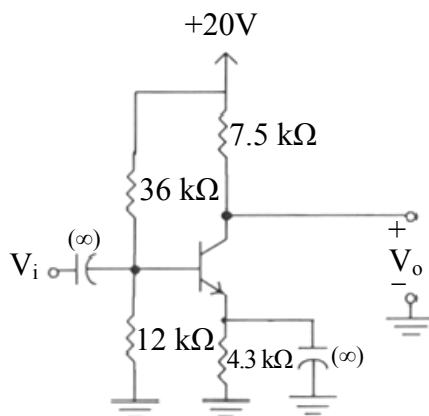
- 17 當一矽二極體導通時，跨於二極體兩端的電壓  $V_D$  約有多大？

- (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？



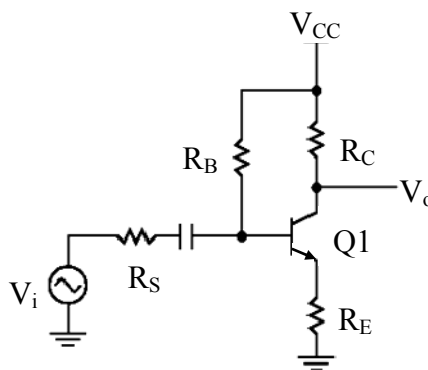
- 19 圖中電晶體的  $\beta=240$ ， $V_{BE}=0.7\text{ V}$  及  $V_T=25\text{ mV}$ ，其電壓增益 ( $V_o/V_i$ ) 約為：  
 (A) -700  
 (B) -500  
 (C) -300  
 (D) -100



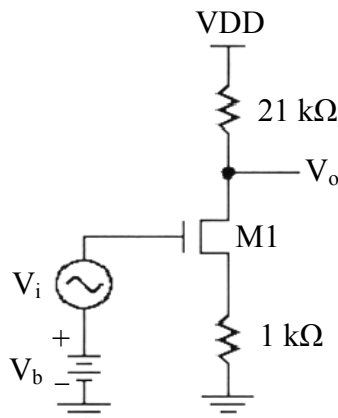
- 20 下列之放大器若電晶體操作於順向主動區 (forward active region)，對於小訊號電壓增益  $\left| \frac{V_o}{V_i} \right|$ ，下列

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  $1\text{ mA/V}$ ，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？

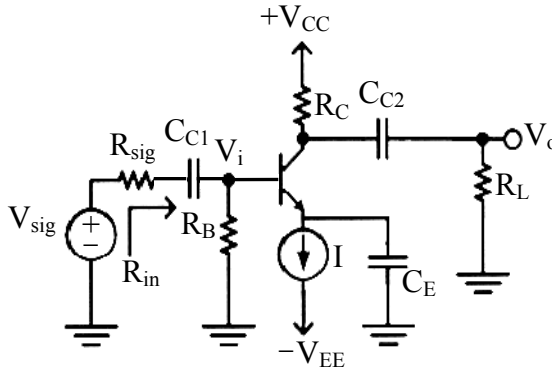
- (A)截止區 (B)三極管區 (Triode Region)  
(C)飽和區 (D)崩潰區

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

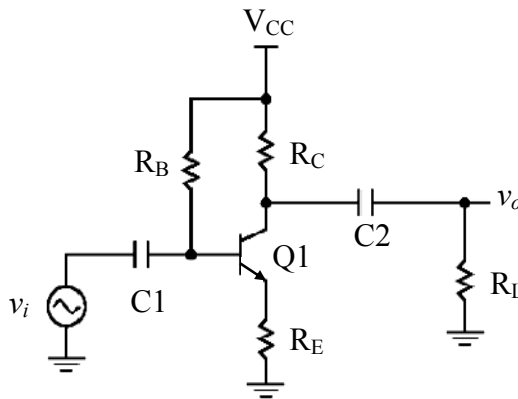
27 如圖的共射 (CE) 放大器，設電晶體工作於主動模式 (Active Mode)，其小訊號參數  $g_m$ 、 $r_e$ 、 $r_\pi$  及輸出電阻  $r_o$  均為已知，各外加電容均極大。則此放大器之輸入電阻  $R_{in}$  (不含  $R_{sig}$ ) 為：

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



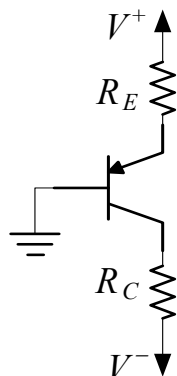
28 下列之放大器若電晶體操作於順向主動區 (forward active region)，且  $v_o$  對  $v_i$  為高通 (high pass) 頻率響應，下列何種方式無法降低本放大器之低頻 3dB 頻率點 ( $\omega_L$ )？

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



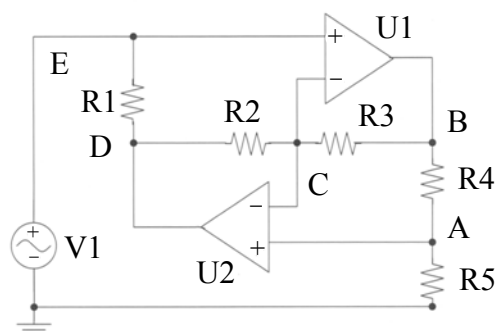
29 圖示電路，若  $V^+ = +12 \text{ V}$ 、 $V^- = -12 \text{ V}$ 、 $R_E = 3 \text{ k}\Omega$ ，且電晶體之  $\alpha \approx 1$ ，EB 接面導通電壓為  $0.7 \text{ V}$ ，EC 間飽和電壓降為  $0.3 \text{ V}$ ，欲電晶體在主動區 (Active Region) 工作，則電阻  $R_C$  之最大值約為若干  $\text{k}\Omega$ ？

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



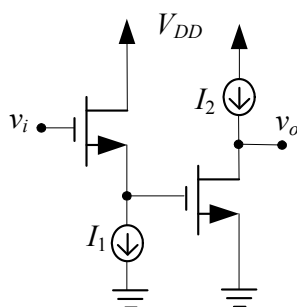
- 30 有一電路如下圖所示，若所有電阻  $R_1 \sim R_5$  均相等，且所有放大器  $U_1$  及  $U_2$  均為理想運算放大器。若交流電源  $V_1$ ，其振幅為  $5\text{ V}$ ，試問節點 A 的最大電壓  $V_A$  應落在下列何範圍內？

- (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  $5\text{ kHz}$ 。若加了負回授後其電壓增益降為  $80$ ，則頻帶寬為多少？

- (A)  $6.25\text{ kHz}$                       (B)  $5\text{ kHz}$                       (C)  $4\text{ kHz}$                       (D)  $3.5\text{ kHz}$

- 33 關於 CE-CE 放大器的特性，下列何者正確？

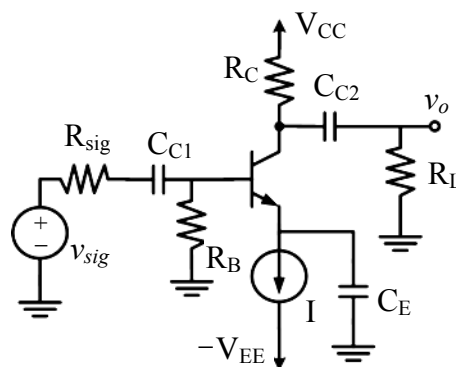
- (A) 高頻寬                      (B) 低輸出阻抗                      (C) 高電壓增益                      (D) 低電流增益

- 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  $-50\text{ V/V}$ ，當其頻率為  $10 f_{3\text{dB}}$  時，其增益為何？

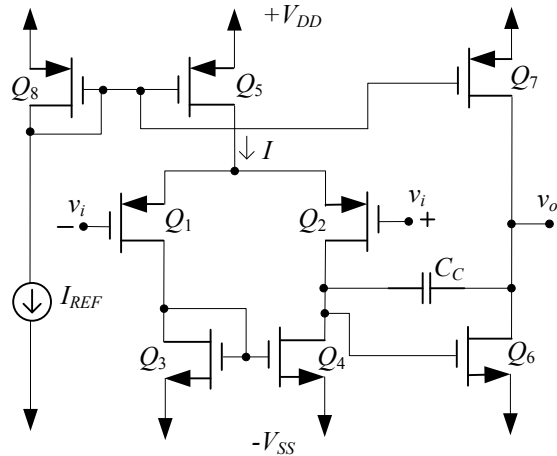
- (A)  $-1\text{ V/V}$                       (B)  $-5\text{ V/V}$                       (C)  $-10\text{ V/V}$                       (D)  $-50\text{ V/V}$

- 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

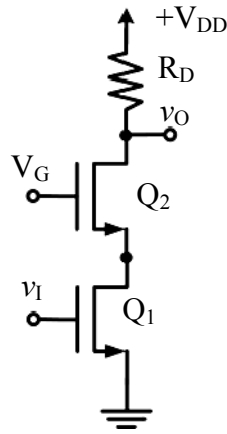
38 圖示電路為 CMOS 運算放大器，則下列敘述何者正確？

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

