

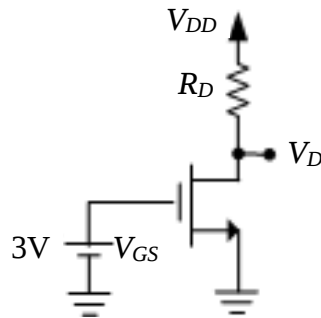
等 別：初等考試  
類 科：電子工程  
科 目：電子學大意  
考試時間：1 小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)本試題為單選題，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。

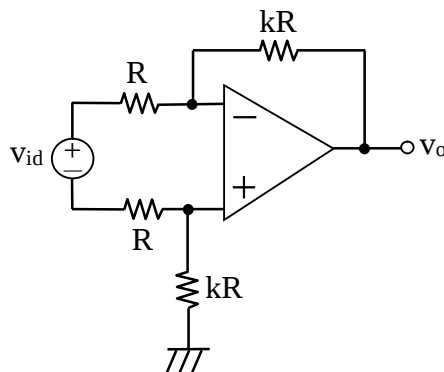
- 1 圖示為某  $V_t = 1\text{ V}$  之 NMOS 場效電晶體所構成的電路，若電晶體工作在飽和區 (saturation region)，下列有關電壓  $V_D$  之敘述，何者正確？

- (A)  $V_D$  之最大值為  $1\text{ V}$   
(B)  $V_D$  之最小值為  $1\text{ V}$   
(C)  $V_D$  之最大值為  $2\text{ V}$   
(D)  $V_D$  之最小值為  $2\text{ V}$



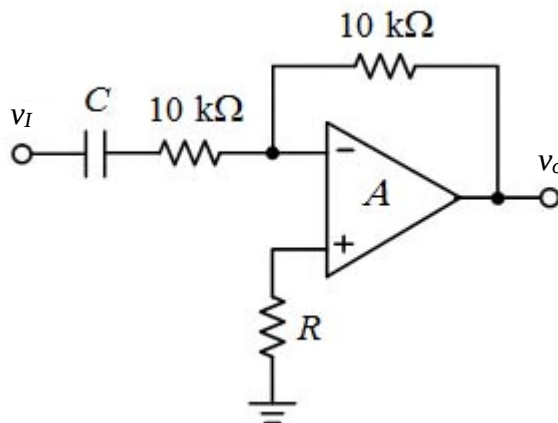
- 2 如圖所示之電路，OP AMP 為理想。求  $v_o/v_{id}$ ：

- (A)  $-1$   
(B)  $-k$   
(C)  $-(1+k)$   
(D)  $-(1+1/k)$



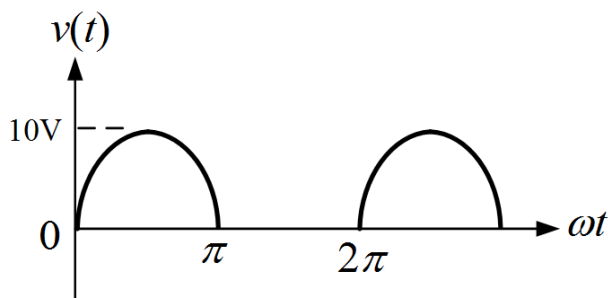
- 3 如圖所示為運算放大器電路，若要消除該運算放大器自身輸入偏壓電流 (input bias current) 對輸出電壓的影響，試求電路上的電阻  $R = ?$

- (A)  $5\text{ k}\Omega$   
(B)  $10\text{ k}\Omega$   
(C)  $15\text{ k}\Omega$   
(D)  $20\text{ k}\Omega$



- 4 已知一正弦波經半波整流後之電壓波形  $v(t)$  如圖所示，試問其平均值是多少伏特 (V)？

(A) 6.36 V  
(B) 7.07 V  
(C) 3.18 V  
(D) 5.00 V



- 5 有一 p 通道接面場效電晶體的  $V_{GS(off)} = +4\text{ V}$ ， $I_{DSS} = 6\text{ mA}$ ，則當  $V_{GS} = +6\text{ V}$  時，此電晶體的  $I_D$  為多少？

(A) 無限大 (B) 9 mA (C) 6 mA (D) 0 A

- 6 在共源極 (common source) 放大器中，若 FET 的  $V_{GS}$  未達臨界電壓，則汲極端的電壓為：

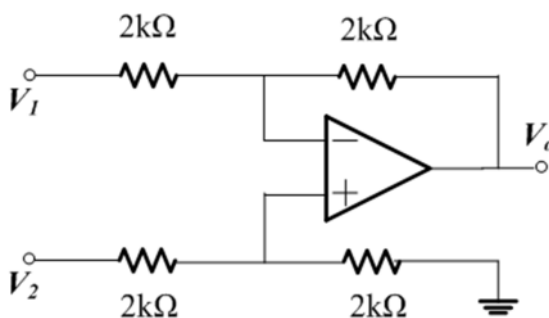
(A) 0 V (B)  $V_{DD}$  (C)  $\infty$  (D)  $V_{GS}$

- 7 如果將電容濾波全波整流器的負載阻抗降低，則漣波電壓會如何變化？

(A) 增加 (B) 減少 (C) 不受影響 (D) 頻率會變化

- 8 如圖電路中，將訊號源連接在輸入端  $V_1$  和  $V_2$  之間，所看到的輸入電阻為  $R_{in1}$ ；將訊號源同時連接在輸入端  $V_1$  和  $V_2$  上，所看到的輸入電阻為  $R_{in2}$ ，其值分別為何？

(A)  $R_{in1} = 2\text{ k}\Omega$ 、 $R_{in2} = 2\text{ k}\Omega$   
(B)  $R_{in1} = 2\text{ k}\Omega$ 、 $R_{in2} = 4\text{ k}\Omega$   
(C)  $R_{in1} = 4\text{ k}\Omega$ 、 $R_{in2} = 2\text{ k}\Omega$   
(D)  $R_{in1} = 4\text{ k}\Omega$ 、 $R_{in2} = 4\text{ k}\Omega$

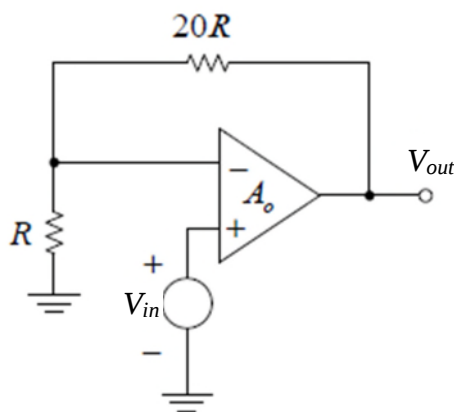


- 9 令流入運算放大器輸入端之電流為  $I_i$ ，兩輸入端間電壓差為  $V_i$ ，則一個理想反相運算放大器之虛接地 (virtual ground) 特性為：

(A)  $I_i = \infty$ ,  $V_i = \infty$  (B)  $I_i = 0$ ,  $V_i = \infty$  (C)  $I_i = \infty$ ,  $V_i = 0$  (D)  $I_i = 0$ ,  $V_i = 0$

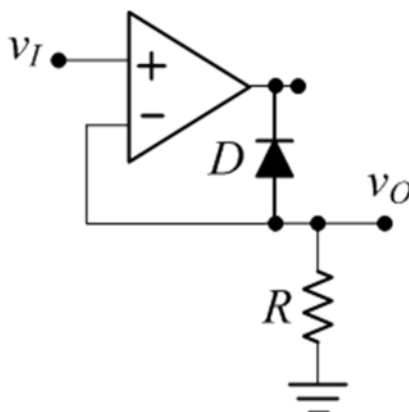
- 10 如圖所示之電路，假如  $A_o = \infty$ ，求此電路之閉迴路增益為何？

(A) 12  
(B) 15  
(C) 19  
(D) 21



- 11 圖示理想運算放大器電路中，若運算放大器的正負輸出飽和電壓為  $\pm 12\text{V}$ ，輸入電壓  $v_I$  為  $-2\text{V}$ ，則  $v_O$  為若干？

(A)  $-12\text{V}$   
(B)  $0\text{V}$   
(C)  $-2\text{V}$   
(D)  $+12\text{V}$

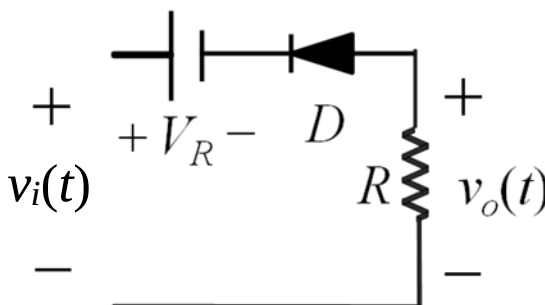


- 12 雙極性接面電晶體工作於主動區（active region）的輸出阻抗  $r_o$ ，是下列何種效應所造成？

(A) 爾利效應（Early effect）  
(B) 米勒效應（Miller effect）  
(C) 溫度效應（temperature effect）  
(D) 通道長度調變效應（channel length modulation effect）

- 13 如圖示截波電路，其中輸入信號  $v_i(t)$  為振幅 12 伏特的弦波且  $D$  為理想二極體，如果要得到峰對峰電壓值為 16 伏特的輸出信號，則偏壓電源  $V_R$  應為多少？

(A)  $-4\text{V}$   
(B)  $0\text{V}$   
(C)  $4\text{V}$   
(D)  $8\text{V}$

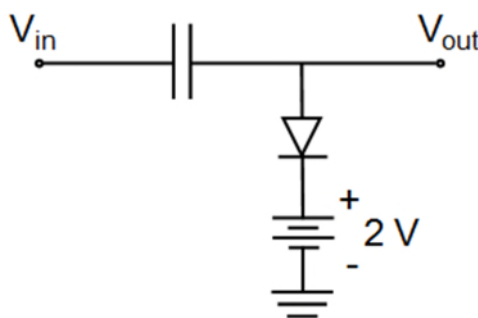


- 14 運算放大器反相微分器（differentiator）電路中，回授電路元件為：

(A) 二極體 (B) 電感器 (C) 電容器 (D) 電阻器

- 15 如圖所示之電路，二極體為理想，若  $V_{in}$  為一 DC 值為零且振幅為  $5\text{V}$  的正弦波，求最高及最低的  $V_{out}$  為何？

(A)  $+2\text{V}$  及  $-8\text{V}$   
(B)  $+0\text{V}$  及  $-10\text{V}$   
(C)  $-2\text{V}$  及  $-12\text{V}$   
(D)  $+2\text{V}$  及  $-10\text{V}$

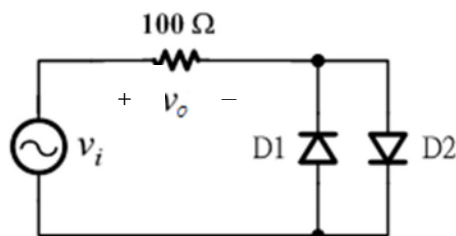


16 稽納 (Zener) 二極體若應用在穩壓電路時，其工作區域為：

- (A) 順向導通區 (B) 飽和區 (C) 逆向截止區 (D) 逆向崩潰區

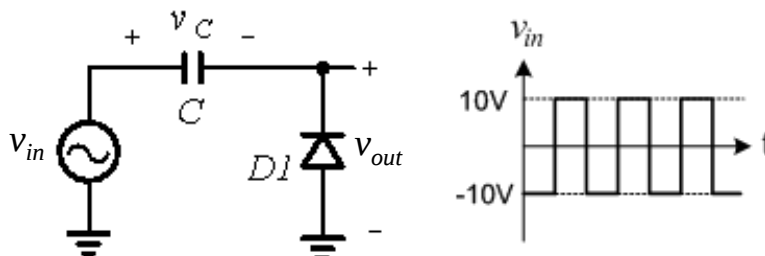
17 下圖電路中輸入信號為弦波  $v_i(t) = 0.5 \sin 10t$  伏特，二極體 D1 與 D2 之導通電壓皆為  $0.7 \text{ V}$ ，導通電阻為  $100 \Omega$ 。則電壓  $v_o(t)$  最大值為多少伏特？

- (A) 0.7  
(B) 0.5  
(C) 0.2  
(D) 0

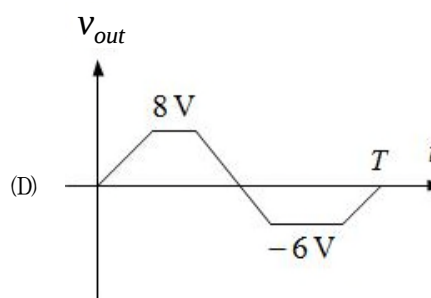
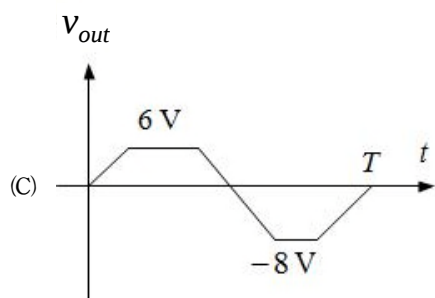
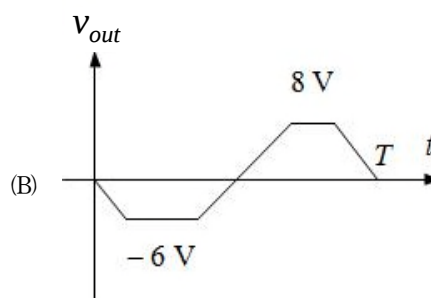
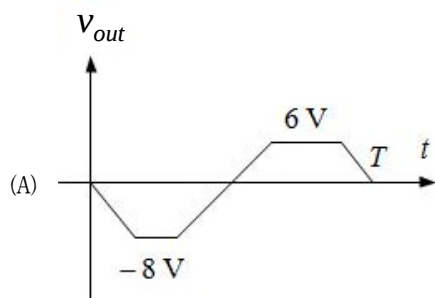
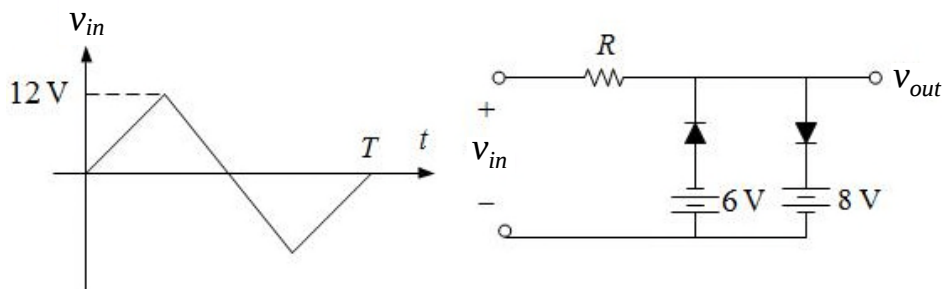


18 圖中二極體 D1 之導通電壓為  $0.7 \text{ V}$ ，導通電阻為  $0 \Omega$ ，電容 C 兩端之初始電壓為  $0 \text{ V}$ ，下列何者正確？

- (A)  $v_{out}$  之最低電壓為  $-0.7 \text{ V}$   
(B) D1 在穩態時恆導通  
(C)  $v_{out}$  之最高電壓為  $10 \text{ V}$   
(D)  $v_C$  之穩態電壓為  $9.3 \text{ V}$

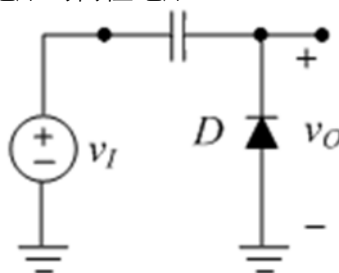


19 如圖所示之電路， $v_{in}$  為輸入電壓波形，假設二極體為理想，則其輸出電壓  $v_{out}$  之波形最有可能為下列何者？



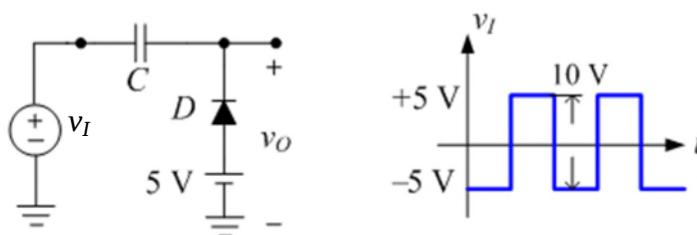
- 20 圖示電路中  $v_I$  為輸入電壓  $v_O$  為輸出電壓，本電路為何種電路？

(A) 倍壓電路  
(B) 濾波電路  
(C) 截波電路  
(D) 箝位電路

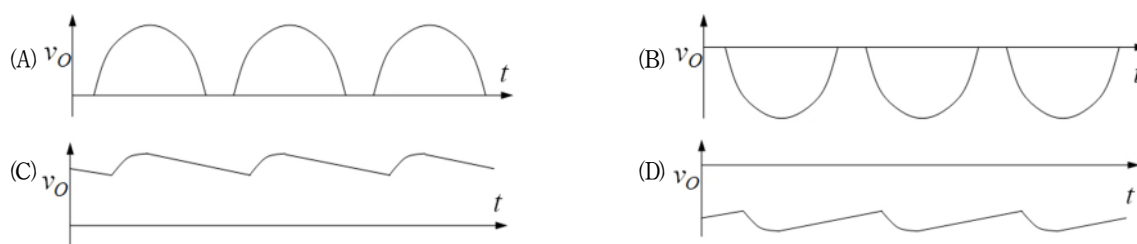
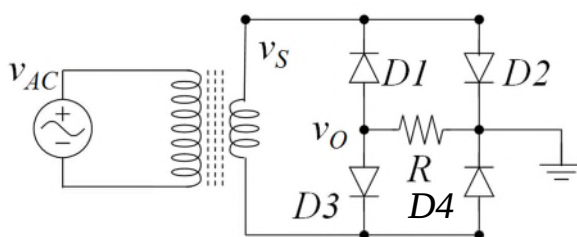


- 21 圖示理想二極體電路中，若輸入  $v_I$  為峰對峰值 10 V 的方波，在穩態時下列有關輸出  $v_O$  的敘述，何項正確？

(A)  $v_O$  的最小值為 0 V  
(B)  $v_O$  的最小值為 +5 V  
(C)  $v_O$  的最大值為 +10 V  
(D)  $v_O$  的最大值為 +20 V



- 22 如圖所示二極體電路，假設二極體導通電壓  $V_{D0}=0.7$  V，已知電壓  $v_s(t)=12 \sin(120\pi t)$  V、 $R=2$  k $\Omega$ 。試問輸出電壓  $v_O$  的波形為何？

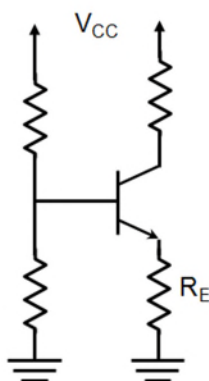


- 23 共源極放大器的頻寬主要由下列那個寄生電容決定？

(A) 閘極-源極 (B) 源極-基板 (C) 閘極-汲極 (D) 汲極-源極

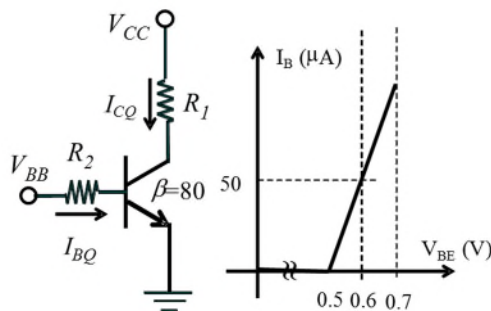
- 24 如圖所示，射極電阻  $R_E$  常被用於共射極放大器的設計，其主要目的為何？

(A) 提高增益  
(B) 降低雜訊  
(C) 改變相位  
(D) 穩定偏壓



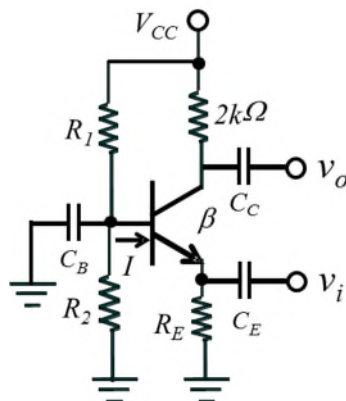
- 25 若 PNP 型雙極性電晶體 (BJT) 偏壓在主動區  $I_B = 0.05\text{mA}$ ， $I_E = 5\text{mA}$ ，則電流增益為：  
(A)  $\alpha = 0.9$  (B)  $\alpha = 0.95$  (C)  $\beta = 95$  (D)  $\beta = 99$
- 26 電晶體放大電路及其輸入特性曲線如圖，偏壓電源為  $V_{CC}=10\text{V}$  及  $V_{BB}=1.6\text{V}$ ， $R_1=1.5\text{k}\Omega$ 、 $R_2=50\text{k}\Omega$ ，該放大電路的輸入直流電流  $I_{BQ}$  約為多少？

- (A)  $0.02\text{mA}$   
(B)  $0.06\text{mA}$   
(C)  $0.08\text{mA}$   
(D)  $0.1\text{mA}$



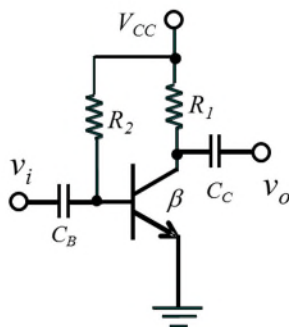
- 27 藉由分壓偏壓的電晶體放大電路中 ( $\beta=49$ )，流進基極端的電流為  $I = 0.025\text{mA}$  時測得輸出交流弦波信號振幅為  $0.5\text{V}$ ，則輸入信號的振幅約為多少？其中熱電壓近似為  $25\text{mV}$ 。

- (A)  $2\text{mV}$   
(B)  $2.5\text{mV}$   
(C)  $4\text{mV}$   
(D)  $5\text{mV}$



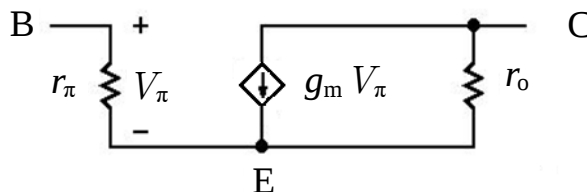
- 28 如圖所示的電晶體共射極放大器，輸出交流信號的振幅為  $0.6\text{V}$ ， $\beta$  及  $R_1$ 、 $R_2$  均變成原來的  $1.5$  倍，電晶體其他特性維持不變，輸出交流信號的振幅變為多少？以上改變仍使放大器工作在不失真放大範圍。

- (A)  $0.4\text{V}$   
(B)  $0.6\text{V}$   
(C)  $0.9\text{V}$   
(D)  $1.35\text{V}$



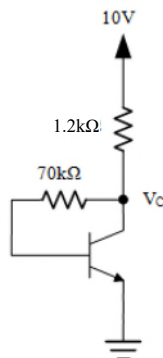
- 29 若電晶體操作於順向主動區 (forward active region)，電流增益值  $\beta=50$ ，爾利電壓 (Early voltage,  $V_A$ ) =  $10\text{V}$ ， $g_m = 10\text{mA/V}$ ，熱電壓 (thermal voltage) =  $25\text{mV}$ ，關於如圖小訊號模型之敘述，下列何者正確？

- (A)  $r_\pi < 1/g_m$   
(B)  $r_o > r_\pi$   
(C)  $r_o$  與操作電流成正比  
(D)  $g_m$  與操作電流成反比



- 30 圖示電晶體在主動區工作，電晶體的  $\beta=99$ ， $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ，則電晶體的集極電壓  $V_C$  約為：

(A) 8 V  
(B) 6 V  
(C) 4 V  
(D) 2 V

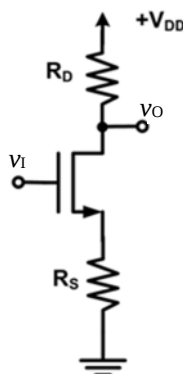


- 31 在雙極接面電晶體的共射（CE）、共基（CB）、共集（CC）三種組態中，何者之電流增益小於 1？

(A) CE (B) CB (C) CC (D) CE 及 CC

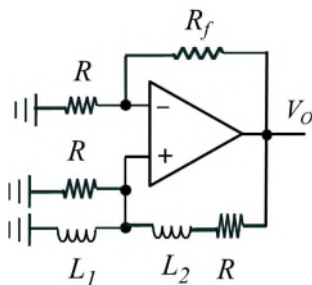
- 32 如圖為一共源（CS）放大器的簡圖（其偏壓電路未示）。若電晶體的轉導參數為  $g_m$ ，輸出電阻為  $r_o \rightarrow \infty$ ，則此放大器的電壓增益為何？

(A)  $-g_m(R_D+R_S)$   
(B)  $-g_m R_D/(1+g_m R_S)$   
(C)  $-R_D/R_S$   
(D)  $-g_m R_D$



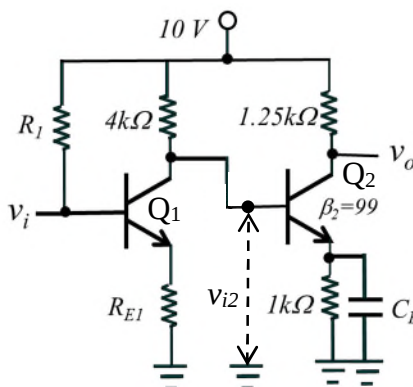
- 33 如圖所示為以電阻  $R=5\text{ k}\Omega$ 、 $R_f=7.5\text{ k}\Omega$  及電感  $L_1=2\text{ mH}$ 、 $L_2$  所構成的韋恩電橋（Wien-bridge）振盪電路，當等幅振盪啟動時，決定其振盪頻率  $\omega$  約為多少 rad/s？

(A) 3.5M rad/s  
(B) 1M rad/s  
(C) 700k rad/s  
(D) 500k rad/s



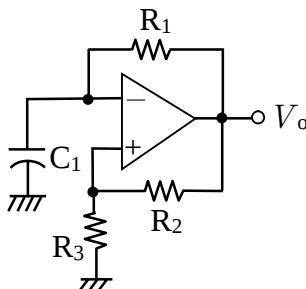
- 34 直接耦合串級放大電路於未耦合前第 1 級放大電路的集極偏壓電流為 1 毫安培（1 mA），如圖決定耦合後第 2 級放大電路的電壓增益大小（ $v_o/v_{i2}$  的大小）？其中  $Q_2$  之  $\beta_2=99$  及  $V_{BE,on}=0.8\text{ V}$ ，熱電壓  $V_T=25\text{ mV}$ 。

(A) 50  
(B) 100  
(C) 150  
(D) 250



- 35 如圖為一方波振盪器。若 OP AMP 輸出的上下限為  $\pm 10\text{ V}$ 。  $R_2 = R_3$ 、 $R_1 C_1 = 10\text{ ms}$ 。求方波的週期？

(A) 10 ms  
(B) 11 ms  
(C) 20 ms  
(D) 22 ms

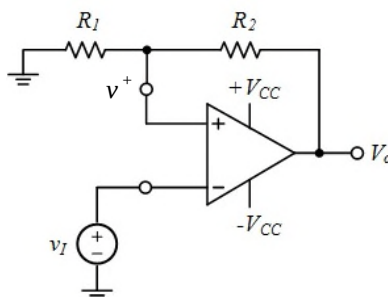


- 36 有  $N$  級放大器，其中每一級的增益  $A_{oN}$  和頻寬  $\omega_{HN}$  都完全相同，若該  $N$  級放大器串接在一起且  $N$  為有限值；試問其總頻寬  $\omega_H$  相較於單一級放大器的頻寬  $\omega_{HN}$ ，下列敘述何者正確？

(A)  $\omega_H = \omega_{HN}$  (B)  $\omega_H > \omega_{HN}$  (C)  $\omega_H < \omega_{HN}$  (D)  $\omega_H = (\omega_{HN})^N$

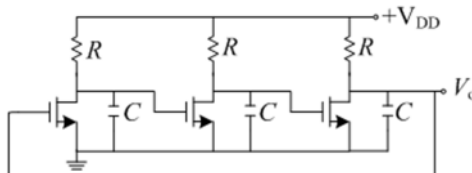
- 37 如圖雙穩態電路，其  $R_1 = 10\text{ k}\Omega$  且  $R_2 = 16\text{ k}\Omega$ ，若在  $t = 0$  時輸出電壓  $V_o$  飽和在  $-13\text{ V}$ ；當在  $t > 0$  時，輸入電壓  $v_I < -5\text{ V}$ ，輸出電壓  $V_o$  會在什麼狀態？

(A) 0 V  
(B)  $-13\text{ V}$   
(C)  $+13\text{ V}$   
(D)  $\pm 13\text{ V}$  變化



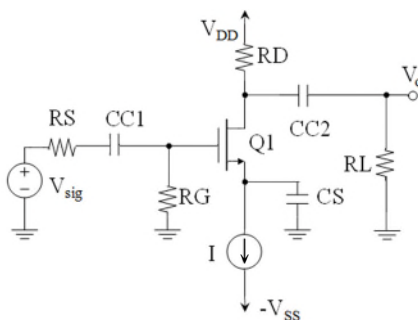
- 38 圖為一個三級環式振盪器電路，若每一級之小訊號低頻增益  $A = 4$ ，MOSFET 之轉導  $g_m = 66.67\text{ }\mu\text{A/V}$ ，電容  $C = 4.59\text{ nF}$ ，則電路之振盪頻率約為多少？

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



- 39 如圖所示放大器，外接電容為  $CC1$ 、 $CC2$  和  $CS$ ，MOSFET 的寄生電容約為  $C_{gs}$  和  $C_{gd}$ 。有關此放大器電路的低頻響應，下列敘述何者正確？

(A) 主要是受外接電容的影響  
(B) 主要是受 MOSFET 寄生電容的影響  
(C) 受外接電容與 MOSFET 寄生電容的影響程度均相同  
(D) 主要受其他電容影響，但受外接電容與 MOSFET 寄生電容的影響程度不大



- 40 在 BJT 電晶體的放大器中，若訊號的擺幅很小，則電晶體的爾利效應（Early effect）可以等效為下列何者？

(A) 電壓源 (B) 電流源 (C) 電阻 (D) 電容