

106年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及106年特種考試交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試試題

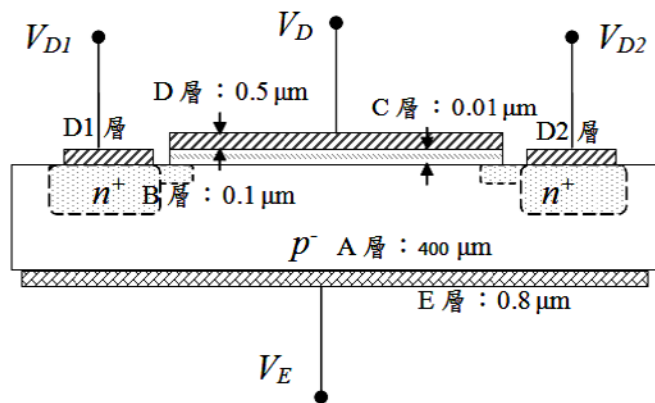
代號：3909  
頁次：10-1

考試別：鐵路人員考試  
等別：佐級考試  
類科別：電子工程  
科目：電子學大意  
考試時間：1小時

座號：\_\_\_\_\_

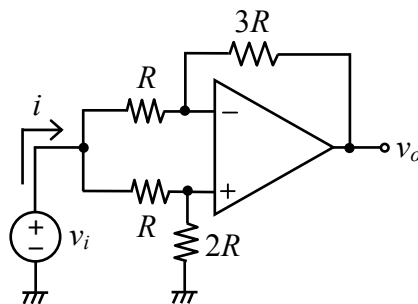
※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。  
(二)共40題，每題2.5分，須用2B鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。  
(三)可以使用電子計算器。

- 1 下圖是一矽場效電晶體 (Si FET) 元件的剖面結構，各層使用不同材料，圖中僅標示某假想製程厚度，此電晶體的臨界電壓 (threshold voltage) 的絕對值為  $|V_{th}| = 0.5 \text{ V}$ 。  $V_{D1} = 2 \text{ V}$ ，  $V_{D2} = -2 \text{ V}$ ，  $V_D = 2 \text{ V}$ ，  $V_E = -2 \text{ V}$ 。試由此結構剖面判斷此電晶體的類型為下列何者？

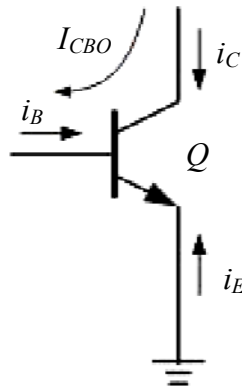


- (A) N-channel MOSFET (N 通道金氧半場效電晶體)  
(B) P-channel MOSFET (P 通道金氧半場效電晶體)  
(C) CMOSFET (互補式金氧半場效電晶體)  
(D) FIN FET (鰭式場效電晶體)
- 2 如圖所示之電路，OP AMP 為理想。求  $v_o / v_i$ ：

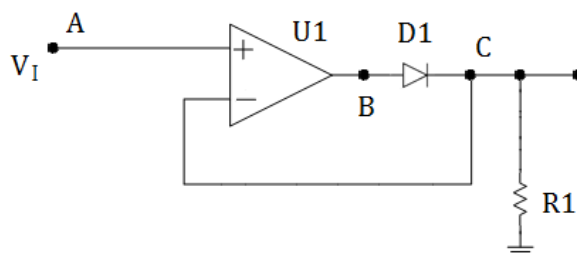
- (A) -1/4  
(B) -1/3  
(C) -1  
(D) -3



- 3 CMOS 場效電晶體是採用何種場效電晶體製作成的？  
 (A) PN 接合型場效電晶體 (B) MOS 空乏型場效電晶體  
 (C) MOS 增強型場效電晶體 (D) 各型場效電晶體都可以
- 4 在高頻電路上若需要獲得最大的頻寬與電壓增益，應選擇下列那一種放大器組態？  
 (A) 共閘極組態 (B) 共源極組態 (C) 共汲極組態 (D) 都可以
- 5 一個正脈波（窄幅波）中，高、低電位各為 6 伏特與 1 伏特，對應之工作週期分別為 20% 與 80%。問此正脈波的平均電壓為多少？  
 (A) 1 伏特 (B) 2 伏特 (C) 5 伏特 (D) 6 伏特
- 6 有一 JFET，其  $I_{DSS} = 12 \text{ mA}$ ， $V_{GS(off)} = -4 \text{ V}$ ，則在偏壓點  $V_{GS} = -1.5 \text{ V}$  時，此 JFET 的  $g_m$  值為何？  
 (A) 7.5 毫姆歐 (B) 7.5 毫歐姆 (C) 3.75 毫姆歐 (D) 3.75 毫歐姆
- 7 如圖所示為雙極性電晶體  $Q$  接成共射極組態，若逆向飽和電流為  $I_{CBO}$  且電流增益為  $\beta$ ，試問電晶體  $Q$  的截止條件為何？  
 (A)  $i_B = 0$ ， $i_C = 0$ ， $i_E = -I_{CBO}$   
 (B)  $i_E = 0$ ， $i_C = I_{CBO}$ ， $i_B = -I_{CBO}$   
 (C)  $i_B = 0$ ， $i_C = \beta I_{CBO}$ ， $i_E = -(1+\beta)I_{CBO}$   
 (D)  $i_B = -I_{CBO}$ ， $i_C = I_{CBO}$ ， $i_E = (1+\beta)I_{CBO}$



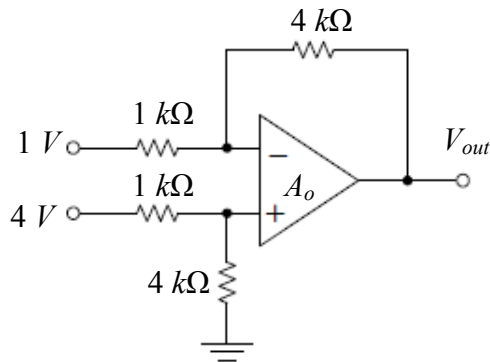
- 8 有一共汲極放大器（common-drain amplifier），其增益為  $A = 0.9$ ，且  $C_{gs} = 50 \text{ fF}$ ， $C_{gd} = 10 \text{ fF}$ ，則其輸入電容（input capacitance）應為多少 fF？  
 (A) 510 (B) 90 (C) 45 (D) 15
- 9 下列有關 FET 與 BJT 特性比較的敘述，何者最為正確？  
 (A) BJT 雜訊較低 (B) FET 輸入阻抗較高  
 (C) BJT 高頻響應較差 (D) FET 增益頻寬的乘積較 BJT 為大
- 10 當理想運算放大器接成電壓隨耦器（voltage follower）應用時，下列敘述何者錯誤？  
 (A) 電壓增益為 1 (B) 輸入阻抗為無窮大  
 (C) 輸出端接至運算放大器的同相輸入端 (D) 輸出阻抗為零
- 11 有一放大器電路如圖所示，放大器 U1 為理想運算放大器，其輸出電壓範圍侷限在 +10 V 與 -10 V 之間，二極體 D1 順向電壓  $V_{D0} = 0.7 \text{ V}$ 。若電阻  $R1 = 1 \text{ k}\Omega$ ，電源  $V_1 = -5 \text{ V}$ ，試問節點 B 的電壓  $V_B$  應落在下列何範圍內？



- (A)  $V_B \geq -4.0 \text{ V}$   
 (B)  $-4.0 \text{ V} > V_B \geq -4.5 \text{ V}$   
 (C)  $-4.5 \text{ V} > V_B \geq -5.0 \text{ V}$   
 (D)  $-5.0 \text{ V} > V_B$

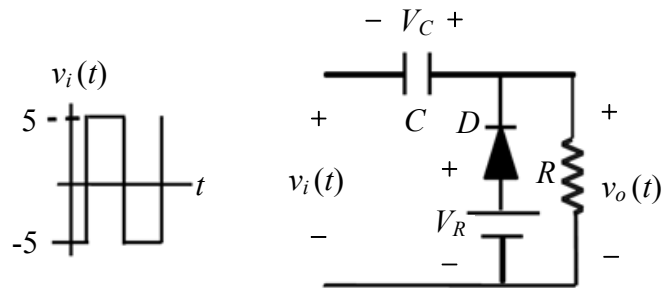
12 如圖所示之電路，運算放大器為理想，求此電路之輸出電壓值為何？

- (A) 8 V
- (B) 10 V
- (C) 12 V
- (D) 14 V



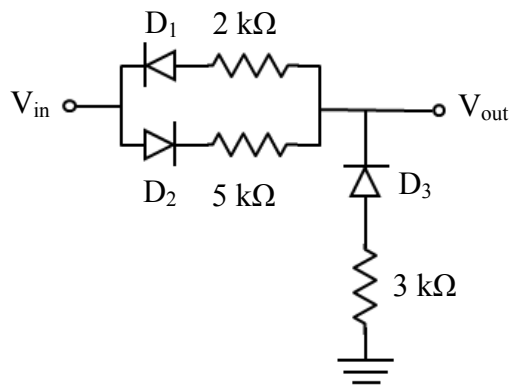
13 如圖之箝位電路（D 為理想二極體，RC 時間常數為無限大），輸入矩形週期波  $v_i(t)$  後，得到直流準位為 2 伏特之輸出信號，則偏壓電源  $V_R$  應為多少？

- (A) -3 V
- (B) -2 V
- (C) 2 V
- (D) 3 V



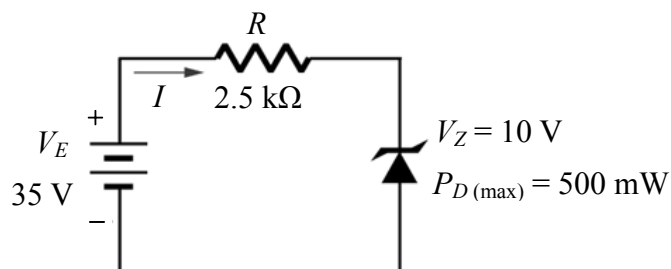
14 如圖所示之電路，假設輸入電壓  $V_{in}$  為 -5 V，且所有的二極體皆為理想，輸出電壓  $V_{out}$  為何？

- (A) 0 V
- (B) -5 V
- (C) -3 V
- (D) -2 V

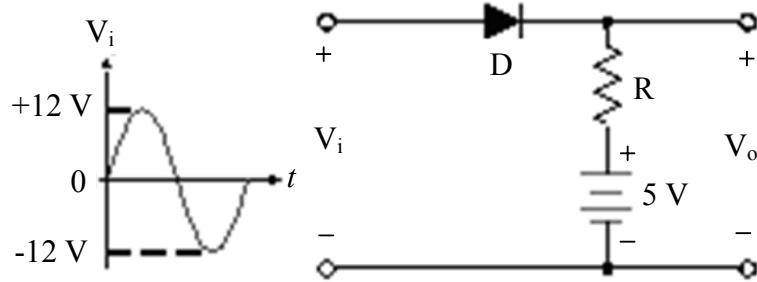


15 如圖所示為一箝位電路，若  $P_{D(max)}$  為稽納二極體可承受的最大消耗功率值，則稽納二極體最大容許電流  $I_{Z(max)}$  為何？

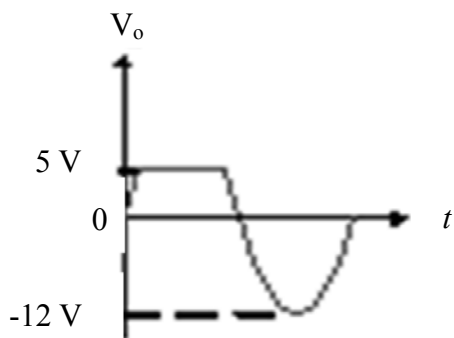
- (A) 10 mA
- (B) 25 mA
- (C) 50 mA
- (D) 500 mA



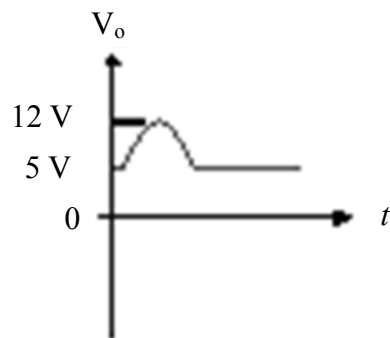
16 如圖所示之電路，若 D 為理想二極體，其輸出波形  $V_o$  為何？



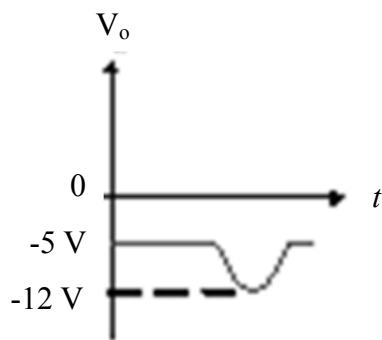
(A)



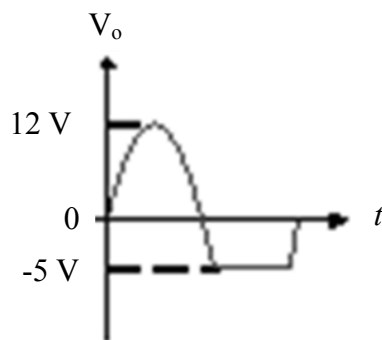
(B)



(C)

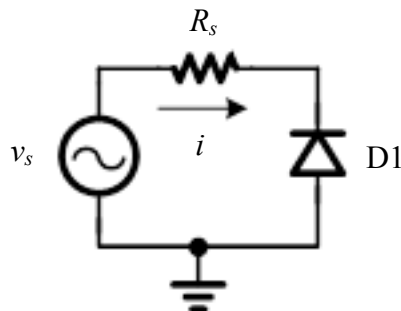


(D)

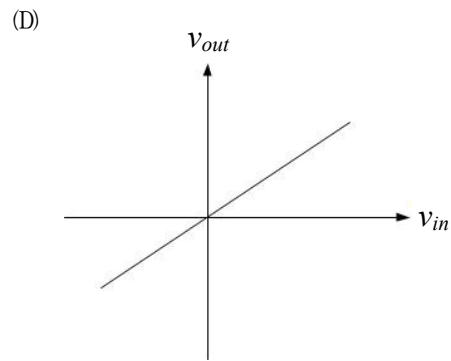
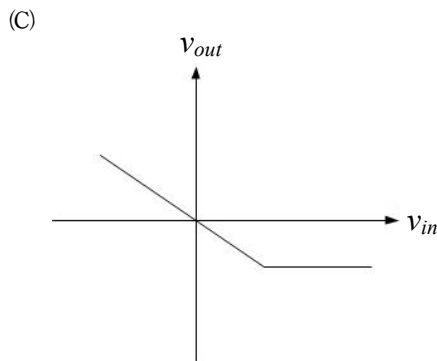
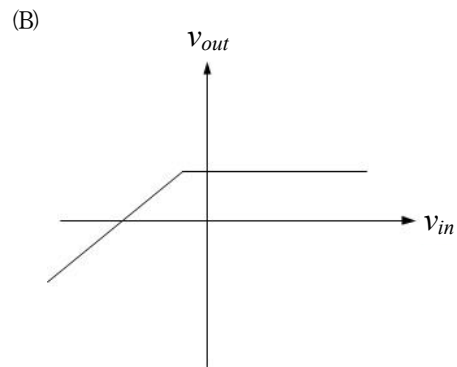
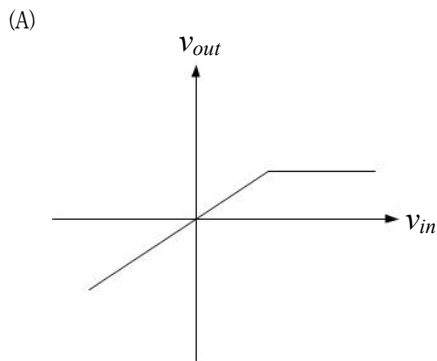
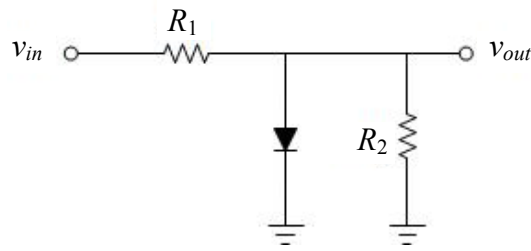


17 圖中二極體 D1 之導通電壓為  $0.7\text{ V}$ ，導通電阻為  $0\ \Omega$ ，若輸入電壓  $v_s(t) = 3 \sin 5t$  伏特， $R_s = 100\ \Omega$ ，則  $t = (3\pi/10)$  時， $i = ?$

- (A) 37 mA
- (B) 23 mA
- (C) -23 mA
- (D) -37 mA

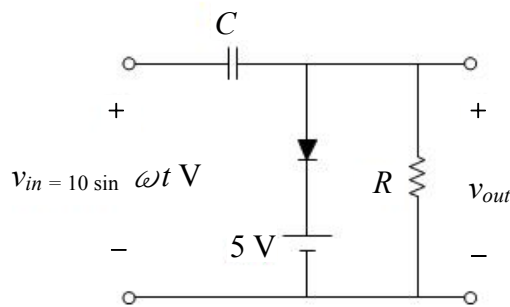


- 18 如圖所示之電路，假設二極體之壓降為  $0.7\text{ V}$ ，則此電路之輸入電壓  $v_{in}$  -輸出電壓  $v_{out}$  之特性曲線最有可能為下列何者？



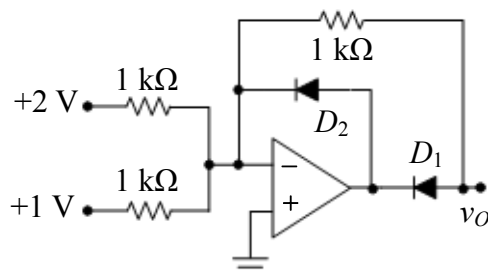
- 19 如圖所示之電路，若二極體之壓降為  $0.7\text{ V}$  且  $RC$  時間常數很大，則其穩態輸出電壓之最低電壓值為何？

- (A)  $4.3\text{ V}$   
(B)  $5.7\text{ V}$   
(C)  $-14.3\text{ V}$   
(D)  $-15.7\text{ V}$



- 20 圖示理想運算放大器電路中，二極體導通的電壓降為  $0.7\text{ V}$ ，電壓  $v_o$  為若干？

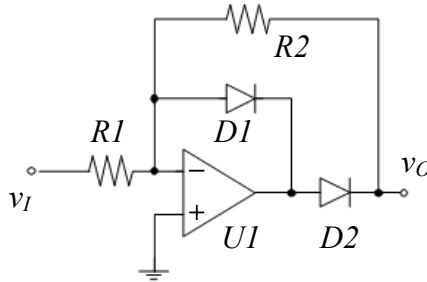
- (A)  $-3\text{ V}$   
(B)  $-1.5\text{ V}$   
(C)  $0\text{ V}$   
(D)  $3\text{ V}$



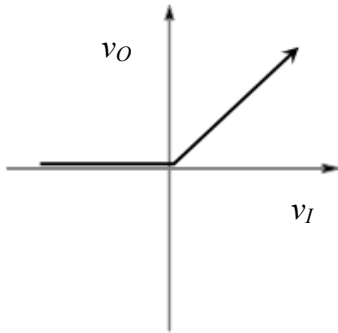
21 下列何種電子電路常使用齊納（Zener）二極體？

- (A) 濾波 (B) 發光 (C) 放大 (D) 穩壓

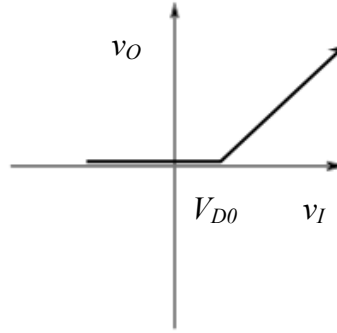
22 如圖所示電路， $U1$  為理想運算放大器。假設二極體導通電壓  $V_{D0}=0.7\text{ V}$ 。已知電阻  $R1=1\text{ k}\Omega$ 、 $R2=2\text{ k}\Omega$ 。對於輸出與輸入電壓之間的轉移特性，下列何者正確？



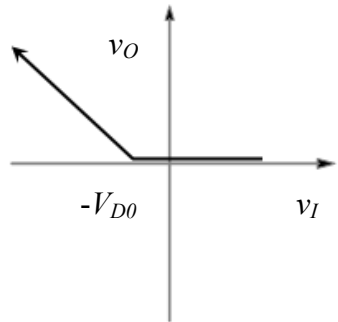
(A)



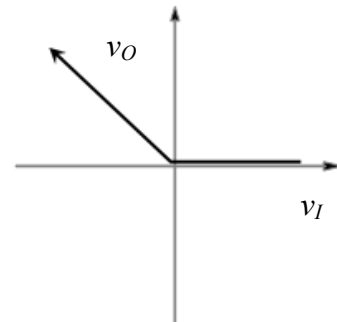
(B)



(C)

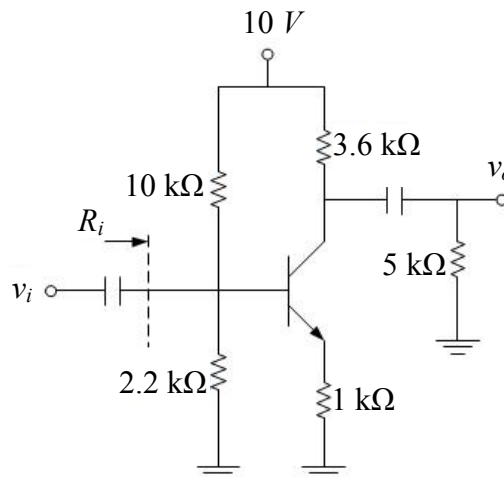


(D)



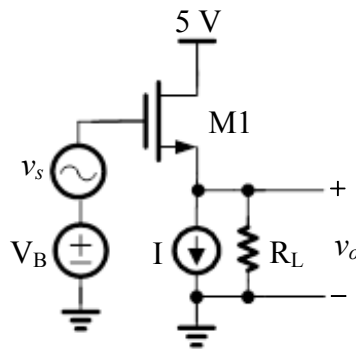
23 如圖所示之電路，其中電晶體之參數為  $\beta=100$ ， $V_T=26\text{ mV}$  且  $V_{BE(on)}=0.7\text{ V}$ ，求其小信號輸入電阻  $R_i$  之值為何？

- (A)  $0.069\text{ k}\Omega$   
(B)  $1.369\text{ k}\Omega$   
(C)  $1.769\text{ k}\Omega$   
(D)  $2.169\text{ k}\Omega$



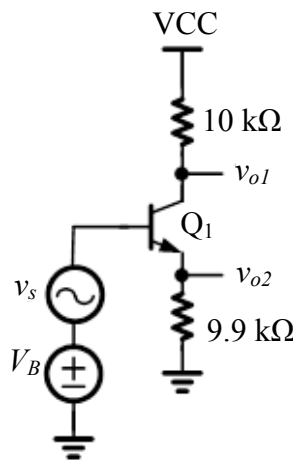
- 24 關於共閘極 (CG) 與共源極放大器 (CS) 的特性比較，下列敘述何者正確？  
 (A) 共閘極放大器有較大的電壓增益 (B) 共源極放大器有較大的頻寬  
 (C) 共閘極放大器有較低的輸出阻抗 (D) 共源極放大器有較大的輸入阻抗
- 25 CMOS 場效電晶體的輸出端通常會連接由 MOSFET 所組成的邏輯電路，其中可能造成 CMOS 輸出響應的傳輸延遲 (propagation delay) 主要受到 MOSFET 內部那個因素影響？  
 (A) 輸出電阻 (B) 輸入電阻 (C) 輸出電容 (D) 輸入電容
- 26 圖中電晶體 M1 操作在飽和區 (saturation region)，輸出阻抗  $r_o = 10\text{ k}\Omega$ ，轉導值  $g_m = 10\text{ mA/V}$ 。電流源 I 的內阻為  $10\text{ k}\Omega$ ，且負載電阻  $R_L$  亦為  $10\text{ k}\Omega$ 。則  $|v_o / v_s| = ?$

- (A) 100/103  
 (B) 1  
 (C) 9/10  
 (D) 100/3



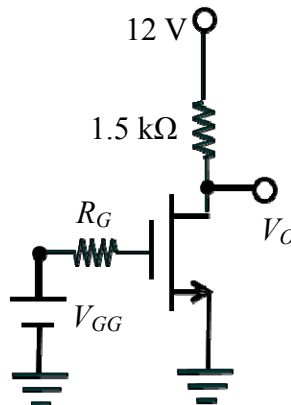
- 27 圖中電晶體操作在主動區 (forward active region)， $\beta = 99$ 。直流偏壓為  $V_B$ ，交流輸入信號為  $v_s$ ，輸出信號為  $v_{o1}$  及  $v_{o2}$ 。下列敘述何者正確？

- (A)  $v_{o1}$  及  $v_{o2}$  為同相 (in phase) 輸出  
 (B)  $|v_{o1} / v_{o2}| = 100/99$   
 (C)  $|v_{o1} / v_{o2}| = 99/100$   
 (D)  $|v_{o1} / v_{o2}| = 1$



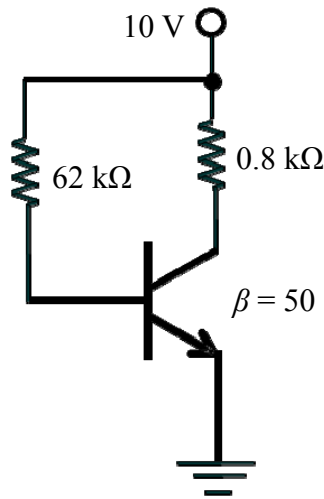
- 28 如圖所示之電晶體放大器電路中增強型 MOSFET 的相關參數為  $\mu_n C_{ox}(W/L) = 2\text{ mA/V}^2$  和臨界電壓  $V_{th} = 1\text{ V}$ ，測得輸出直流偏壓電壓  $V_o = V_{DSQ} = 6\text{ V}$ ，該偏壓下電晶體的小信號互導  $g_m$  約為多少？

- (A) 0.4 mA/V  
 (B) 2 mA/V  
 (C) 4 mA/V  
 (D) 10 mA/V



29 固定偏壓電路中電晶體基-射極導通時所跨定壓降為  $V_{BEQ} = 0.7\text{ V}$ ，求該電晶體的輸出直流電壓  $V_{CEQ}$  約為多少？

- (A) 8 V
- (B) 6 V
- (C) 5 V
- (D) 4 V



30 下列差動放大器的共模拒斥比 (CMRR) 的敘述，何者正確？

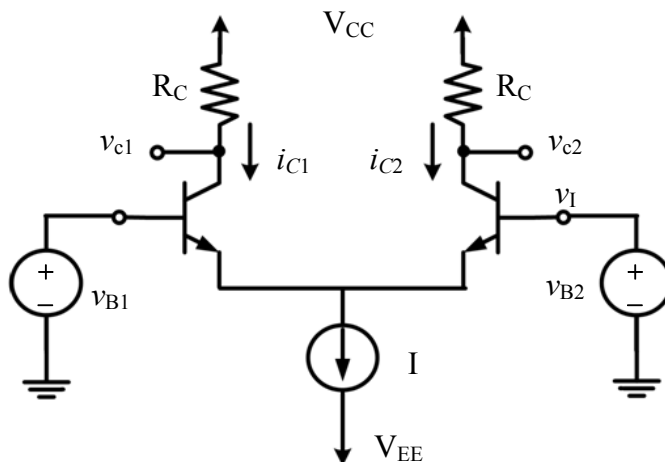
- (A) 與共模放大增益成正比
- (B) 與差模放大增益成反比
- (C) 越小越好
- (D) 越大越好

31 設場效電晶體之動態電阻定義為  $r_d = \Delta v_{DS} / \Delta i_D$  (at  $\Delta v_{GS} = 0$ )，今有兩個完全相同的場效電晶體，其動態電阻原皆為  $r_d$ ，今將其並聯連接後之動態電阻變成：

- (A)  $\infty$
- (B)  $2 r_d$
- (C)  $r_d$
- (D)  $0.5 r_d$

32 如圖之差動對電路，電晶體之  $\beta = 100$ ， $r_o \rightarrow \infty$ ， $R_C = 4\text{ k}\Omega$ ， $I = 2\text{ mA}$ ， $V_{CC} = -V_{EE} = 10\text{ V}$ ，取  $V_{BE(\text{on})} = 0.7\text{ V}$ ， $V_{CE(\text{sat})} = 0.3\text{ V}$ ， $V_T = 25\text{ mV}$ ，此差動對的差動電壓增益  $|A_d|$  約為多大？

- (A) 0
- (B) 80 V/V
- (C) 160 V/V
- (D) 200 V/V



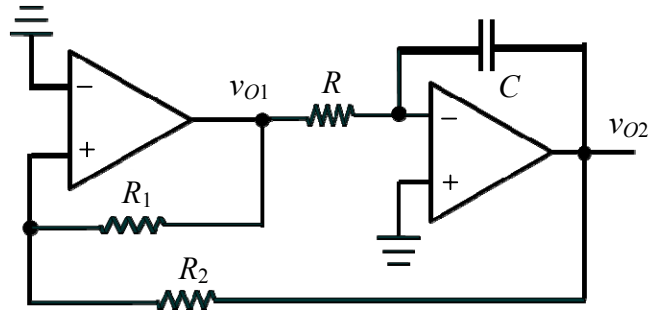
33 雙極性電晶體內部電容因米勒效應 (Miller Effect) 會影響放大器的何種特性？

- (A) 高頻響應
- (B) 中頻增益
- (C) 溫度係數
- (D) 低頻響應



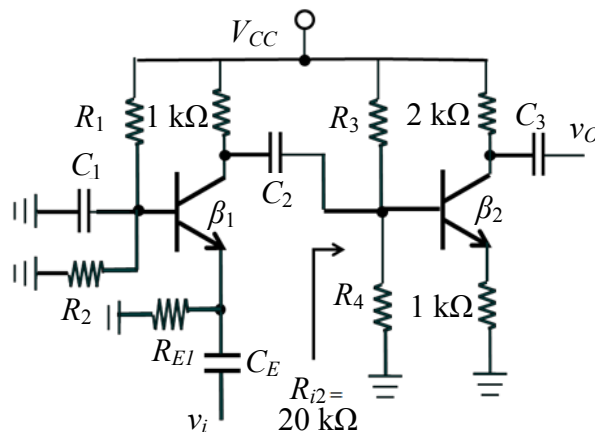
- 34 如圖所示由兩個理想 OPA 構成的波形產生電路，測得  $v_{O1}$  的頻率與振幅分別為  $f_1$  與  $V_{m1}$ ，而  $v_{O2}$  的頻率與振幅則分別為  $f_2$  與  $V_{m2}$ ，如果只有  $R_2$  的阻值變為原來的 2 倍，則下列敘述何者正確？

- (A)  $v_{O1}$  的頻率仍為  $f_1$   
 (B)  $v_{O1}$  的振幅為  $2V_{m1}$   
 (C)  $v_{O2}$  的頻率仍為  $f_2$   
 (D)  $v_{O2}$  的振幅為  $2V_{m2}$



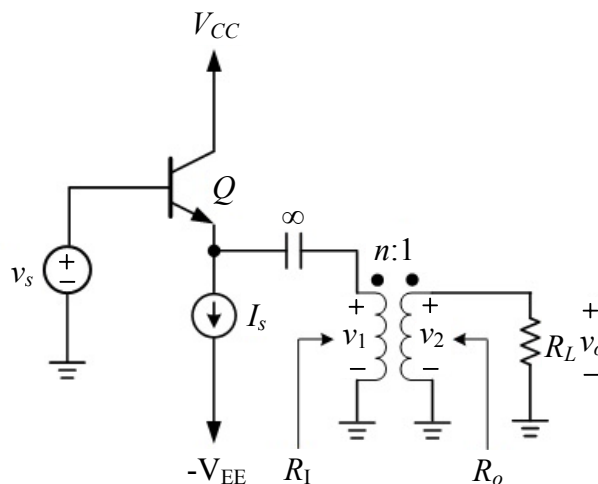
- 35 CB-CE 串級放大電路中電晶體之  $\beta_1 = \beta_2 = 100$ ，各級放大電路中的射極直流偏壓電流均為  $2.5 \text{ mA}$ ，且第 2 級放大電路的輸入電阻  $R_{i2} = 20 \text{ k}\Omega$ ，決定該串級放大電路的總電壓增益大小約為多少？熱電壓  $V_T = 25 \text{ mV}$ 。

- (A) 80  
 (B) 200  
 (C) 240  
 (D) 360



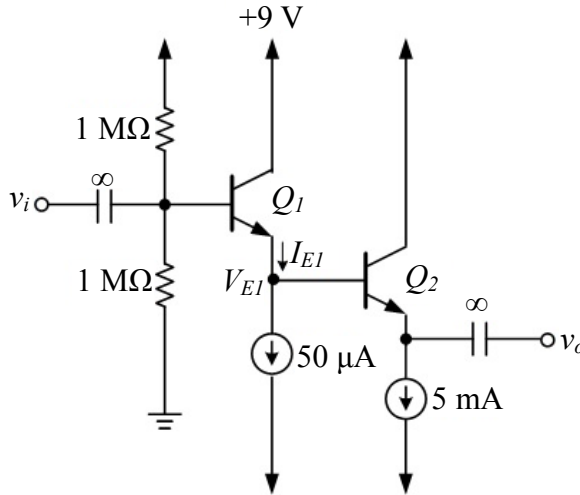
- 36 如圖變壓器交連電晶體放大器，若電晶體  $Q$  的電流增益為  $\beta = 100$ ， $I_s = 10 \text{ mA}$ ，熱電壓 (thermal voltage)  $V_T = 25 \text{ mV}$ ，圈數比  $n = 10$ ；試求由負載端  $R_L$  側看入的輸出阻抗  $R_o$  約為多少？

- (A)  $250 \text{ m}\Omega$   
 (B)  $25 \text{ m}\Omega$   
 (C)  $2.5 \text{ m}\Omega$   
 (D)  $0.25 \text{ m}\Omega$



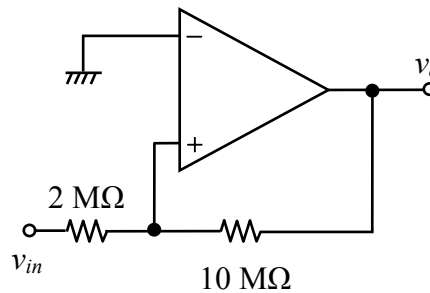
37 如圖直接耦合串級放大器電路中，已知電晶體  $Q_1$  和  $Q_2$  的電流增益分別為  $\beta_1 = 50$  和  $\beta_2 = 100$ ，若  $Q_1$  和  $Q_2$  的  $V_{BE}$  都是  $0.7\text{ V}$  且輸出阻抗  $r_o$  不計，試求電晶體  $Q_1$  的射極電流  $I_{E1}$  約為多少？

- (A)  $50\ \mu\text{A}$
- (B)  $100\ \mu\text{A}$
- (C)  $5\ \text{mA}$
- (D)  $10\ \text{mA}$



38 如圖所示為一施密特（Schmitt）觸發器。OP AMP 輸出的上下限為  $\pm 12\text{ V}$ 。若要使輸出由正轉負時， $v_{in}$  應到達何值？

- (A)  $-2.4\text{ V}$
- (B)  $0\text{ V}$
- (C)  $1.2\text{ V}$
- (D)  $2.4\text{ V}$

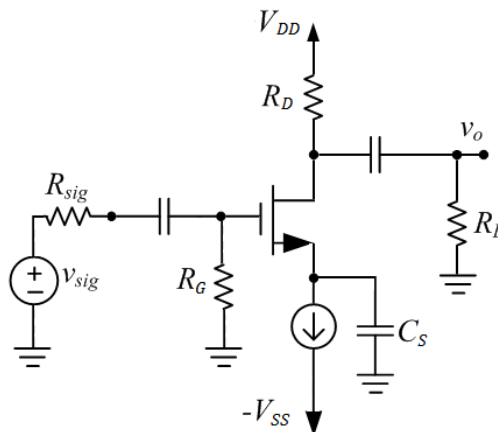


39 某二階帶通濾波器的中心頻率為  $10^6\text{ rad/s}$ ，中心頻率的增益為  $10$ ， $3\text{ dB}$  的頻寬為  $10^3\text{ rad/s}$ ，求其品質因素值（Q-factor）為何？

- (A)  $10^2$
- (B)  $10^3$
- (C)  $10^4$
- (D)  $10^5$

40 圖示放大器電路中的電容  $C_s$  主要功用為何？

- (A) 提升輸入阻抗
- (B) 提升電壓增益
- (C) 提升高頻  $3\text{ dB}$  截止頻率
- (D) 頻率補償



# 測驗式試題標準答案

考試名稱：106年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及106年特種考試交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試

類科名稱：電子工程

科目名稱：電子學大意（試題代號：3909）

單選題數：40題 單選每題配分：2.50分

複選題數： 複選每題配分：

標準答案：

題號	第1題	第2題	第3題	第4題	第5題	第6題	第7題	第8題	第9題	第10題
答案	A	B	C	A	B	C	B	D	B	C

題號	第11題	第12題	第13題	第14題	第15題	第16題	第17題	第18題	第19題	第20題
答案	D	C	A	C	C	B	C	A	C	A

題號	第21題	第22題	第23題	第24題	第25題	第26題	第27題	第28題	第29題	第30題
答案	D	D	C	D	D	A	D	C	D	D

題號	第31題	第32題	第33題	第34題	第35題	第36題	第37題	第38題	第39題	第40題
答案	D	C	A	D	B	B	B	A	B	B

題號	第41題	第42題	第43題	第44題	第45題	第46題	第47題	第48題	第49題	第50題
答案										

題號	第51題	第52題	第53題	第54題	第55題	第56題	第57題	第58題	第59題	第60題
答案										

題號	第61題	第62題	第63題	第64題	第65題	第66題	第67題	第68題	第69題	第70題
答案										

題號	第71題	第72題	第73題	第74題	第75題	第76題	第77題	第78題	第79題	第80題
答案										

題號	第81題	第82題	第83題	第84題	第85題	第86題	第87題	第88題	第89題	第90題
答案										

題號	第91題	第92題	第93題	第94題	第95題	第96題	第97題	第98題	第99題	第100題
答案										

備註：