

110年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、  
國家安全局國家安全情報人員考試及110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

考試別：鐵路人員考試、國家安全情報人員考試

等別：佐級考試、五等考試

類科組別：電子工程、電子組

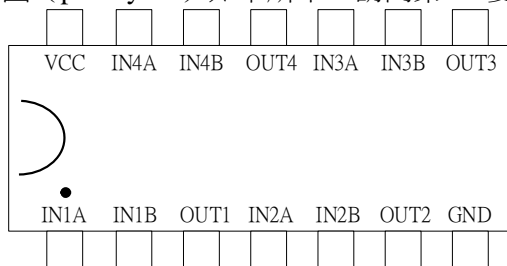
科目：電子學大意

考試時間：1小時

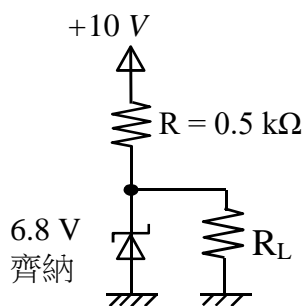
座號：\_\_\_\_\_

※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。

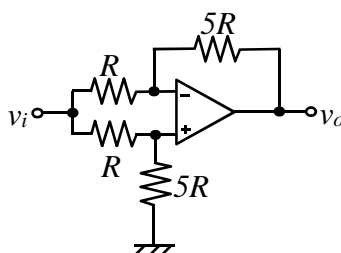
- 一個 N 通道 MOSFET 元件，其源/汲極結構會是金屬與何種半導體接觸形成？  
(A) N<sup>-</sup>井區 (B) P<sup>-</sup>井區 (C) N<sup>+</sup>區 (D) P<sup>+</sup>區
- 某增強型 NMOS 場效電晶體的  $V_t = 0.7\text{ V}$ 、 $\mu_n C_{ox} (W/L) = 50\ \mu\text{A}/\text{V}^2$ ，今若其源極 (Source) 電壓 0.5 V，閘極 (Gate) 電壓 2.5 V，汲極 (Drain) 電壓 1.0 V，則此電晶體工作在那一區？  
(A)飽和區 (Saturation Region) (B)截止區 (Cutoff Region)  
(C)三極體區 (Triode Region) (D)主動區 (Active Region)
- 有一積體電路晶片的腳位布局圖 (pin layout) 如下所示，請問第 10 隻腳為下列何者？



- (A) OUT1 (B) IN2B (C) IN3A (D) IN4B
- 如圖為一齊納二極體電路，此齊納二極體流過的電流必須大於 0.2 mA 才能維持在崩潰的狀態。假若齊納二極體崩潰時的內阻可以忽略，問負載電阻  $R_L$  最少應為多少？

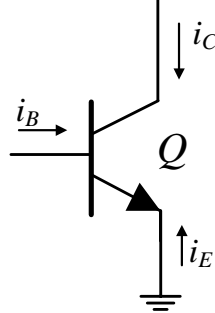


- (A) 0.5 kΩ (B) 1.1 kΩ (C) 1.5 kΩ (D) 34 kΩ
- 如圖所示之理想放大器電路，求  $v_o/v_i$ 。



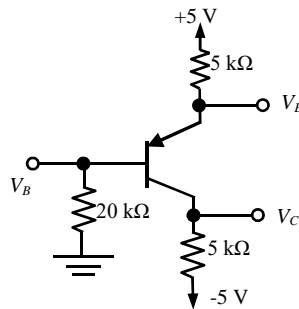
- (A) 0 (B) -5 (C) -6 (D) 5

6 如圖所示為雙極性電晶體 Q 接成共射極組態，已知電晶體之電流增益為  $\beta$  且集-基極接面的逆向飽和電流為  $I_{CBO}$ ，若  $i_B = 0$  且  $V_{CE} > 0$  時，則電晶體 Q 的  $i_E = ?$



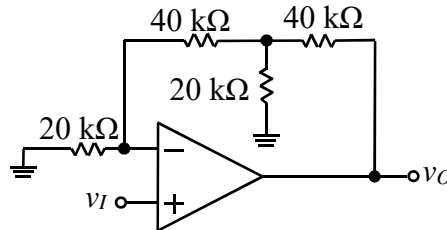
- (A)  $i_E = -I_{CBO}$                       (B)  $i_E = I_{CBO}$                       (C)  $i_E = -(1+\beta)I_{CBO}$                       (D)  $i_E = (1+\beta)I_{CBO}$

7 設圖中所示電晶體的射極電壓為 1 V，又設  $|V_{BE}| = 0.7$  V，則其  $\alpha$  為？



- (A) 1.52                      (B) 0.98                      (C) 0.54                      (D) 0.11

8 圖為理想運算放大器電路，其電壓增益  $A_v = v_o/v_i$  為多少？



- (A) 8                      (B) 11                      (C) 15                      (D) 18

9 下列何者屬於理想運算放大器的特性？

- (A) 交流耦合                      (B) 有限頻寬                      (C) 開路增益無窮大                      (D) 輸出阻抗無窮大

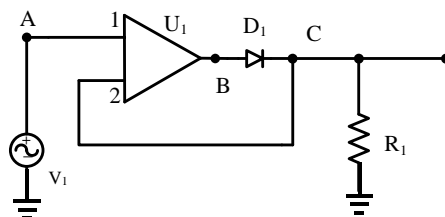
10 一個 NMOS 電晶體，其臨界電壓  $V_t = 0.5$  V。當輸入端電壓  $V_{GS} = 1.5$  V 時之汲極飽和電流  $I_D = 1$  mA，則當  $V_{GS}$  增為 2.5 V 時其汲極飽和電流  $I_D$  約為多大？

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

11 下列有關利用理想運算放大器構成的電壓隨耦器 (voltage follower) 之特性，何者錯誤？

- (A) 回授電阻值為零  
(B) 反相端接地  
(C) 電壓增益為 1  
(D) 在訊號源與負載間插入電壓隨耦器，可消除負載效應

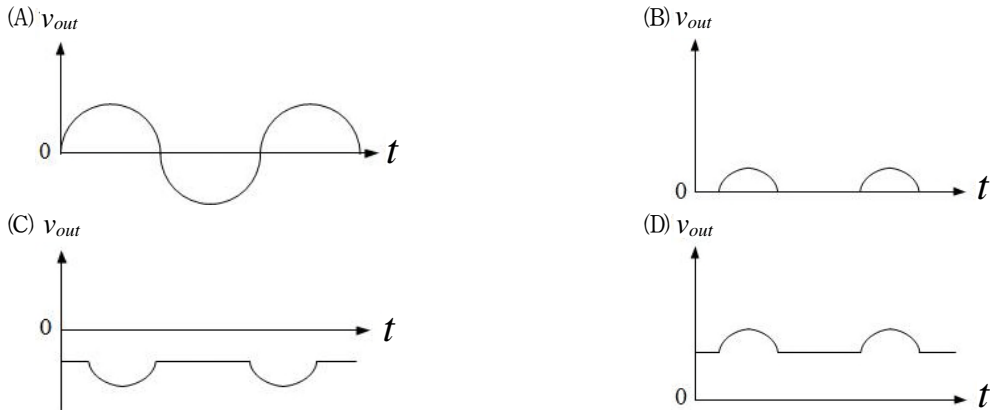
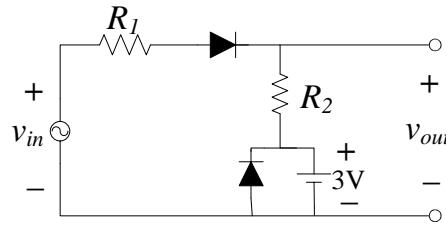
12 有一放大器電路如圖所示，放大器  $U_1$  為理想運算放大器，其輸出電壓範圍侷限在 +10 V 與 -10 V 之間，二極體  $D_1$  順向電壓  $V_{D0} = 0.7$  V。電阻  $R_1 = 1$  k $\Omega$ ， $V_1$  為交流電源，若欲使節點 A 為正時二極體  $D_1$  導通，為負時二極體  $D_1$  不導通，試問放大器  $U_1$  的端點 1 應為正輸入或負輸入？



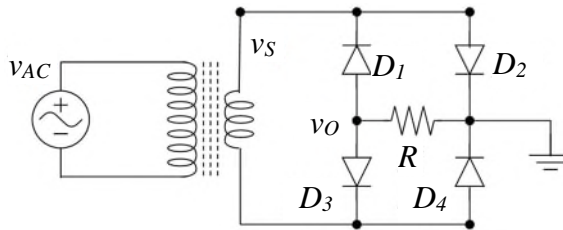
- (A) 正輸入                      (B) 負輸入                      (C) 正輸入或負輸入均可                      (D) 無法判斷



- 18 如圖所示之電路，假設二極體皆為理想， $v_{in}=V_m\sin(\omega t)$ ，且  $V_m > 3\text{ V}$ ，則其輸出電壓  $v_{out}$  之波形最有可能為下列何者？

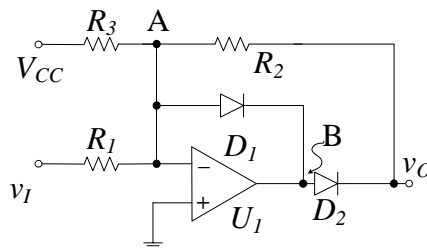


- 19 如圖所示二極體電路，假設二極體導通電壓  $V_{D0}=0.7\text{ V}$ 。已知電壓  $v_s(t)=12\sin(120\pi t)\text{ V}$ 、 $R=2\text{ k}\Omega$ ，試求每一顆二極體峰值反向電壓約為多少？



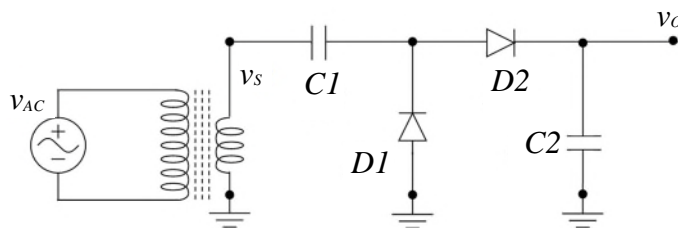
- (A) 12 V                      (B) 11.3 V                      (C) 10.6 V                      (D) 9.2 V

- 20 如圖所示電路， $U_1$  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  $R_1=1\text{ k}\Omega$ 、 $R_2=2\text{ k}\Omega$ 、 $R_3=1\text{ k}\Omega$ 、 $V_{CC}=-5\text{ V}$ 。當  $v_I=3\text{ V}$  時，對於節點 B 的電壓  $v_B$ ，下列敘述何者正確？



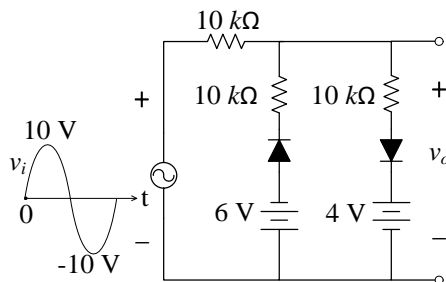
- (A)  $v_B > 2.5\text{ V}$                       (B)  $0\text{ V} < v_B \leq 2.5\text{ V}$                       (C)  $-2.5\text{ V} < v_B \leq 0\text{ V}$                       (D)  $v_B \leq -2.5\text{ V}$

- 21 如圖所示二極體電路，假設二極體導通電壓  $V_{D0}=0.7\text{ V}$ 。已知電壓  $v_s(t)=12\sin(120\pi t)\text{ V}$ ，在穩態時輸出電壓  $v_o$  的電壓值約為多少？



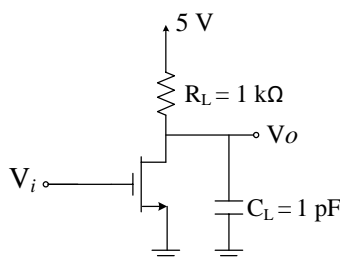
- (A) -22.6 V                      (B) -10.6 V                      (C) 10.6 V                      (D) 22.6 V

22 如圖所示之電路，假設二極體為理想，試求輸出電壓之最大負值為何？



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

23 若只需考慮負載電阻  $R_L$  與負載電容  $C_L$ ，如圖所示之放大器的頻寬約為何？



- (A) 1.6 MHz                      (B) 16 MHz                      (C) 160 MHz                      (D) 1600 MHz

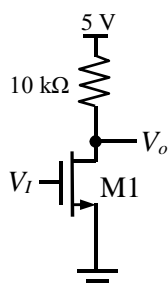
24 下列何者不是共基極放大器的特性？

- (A) 輸入阻抗低                      (B) 輸出阻抗高                      (C) 輸入與輸出訊號同相                      (D) 頻寬受到米勒效應的限制

25 下列 MOSFET 放大器的組態中，何者所需的電源電壓最大？

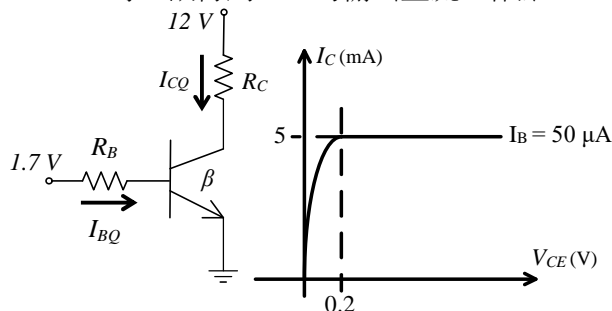
- (A) 共源極 (CS) 組態                      (B) 共閘極 (CG) 組態                      (C) 共汲極 (CD) 組態                      (D) 疊接 (cascode) 組態

26 圖中電晶體 M1 之  $\mu_n C_{ox} (W/L) = 1 \text{ mA/V}^2$ ，臨界電壓  $V_T = 0.8 \text{ V}$ ，若忽略通道調變效應， $V_I = 1 \text{ V}$ ， $V_o = ?$



- (A) 4.8 V                      (B) 4.6 V                      (C) 3 V                      (D) 1.8 V

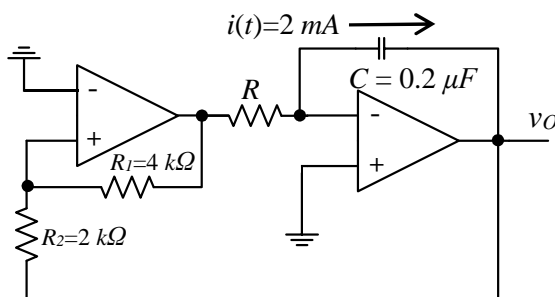
27 如圖所示為一共射極放大電路及其電晶體的部分輸出特性，基-射極接面 (BEJ) 於導通時因壓降變化不大而視為常數  $= 0.7 \text{ V}$ ， $R_B = 40 \text{ k}\Omega$  時，欲得到 6 V 的輸出直流工作點， $R_C$  約多少？



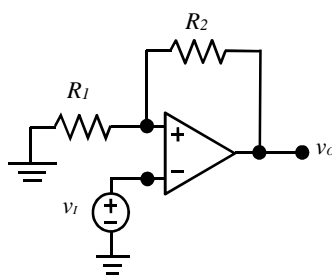
- (A) 1.5 kΩ                      (B) 2 kΩ                      (C) 2.4 kΩ                      (D) 3.2 kΩ



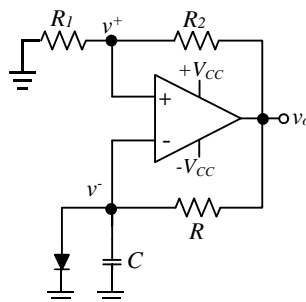
- 32 下列電晶體組態中，何者兼具大於 1 之電流增益以及電壓增益？  
 (A)共射 (CE)                      (B)共基 (CB)                      (C)共集 (CC)                      (D)共閘 (CG)
- 33 在某個瞬間測得流過如圖所示波形產生電路中電容器  $C = 0.2 \mu F$  的電流  $i(t) = 2 \text{ mA}$ ，決定輸出  $v_o$  的頻率約為多少 Hz？其中兩個理想放大器的直流電源電壓值均為  $\pm 10$  伏特。



- (A) 500 Hz                      (B) 1 kHz                      (C) 10 kHz                      (D) 50 kHz
- 34 一個 3 級直接耦合串級放大電路的輸入端與輸出端電阻分別為  $R_i = 2 \text{ k}\Omega$  與  $R_o = 1 \text{ k}\Omega$ ，各單級放大器的電壓增益分別為 -50、-3 dB、及 20，決定該串級放大電路的功率增益為多少 dB？  
 (A)-20 dB                      (B)-3 dB                      (C) 60 dB                      (D) 127 dB
- 35 圖示為理想運算放大器組成的電路，運算放大器的輸出飽和電壓為  $\pm 10 \text{ V}$ ， $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 30 \text{ k}\Omega$ ，輸出電壓  $v_o$  原為  $+10 \text{ V}$ ，輸入電壓  $v_i$  為下列何電位時，輸出  $v_o$  將為  $-10 \text{ V}$ ？

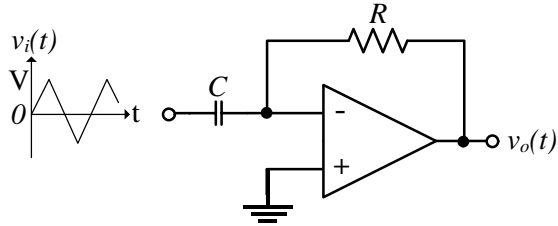


- (A)-3 V                      (B)-2 V                      (C) 2 V                      (D) 4 V
- 36 如圖電路，已知輸出  $v_o$  的飽和電壓在  $\pm 10 \text{ V}$ ，其  $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = R = 1 \text{ M}\Omega$  且  $C = 0.01 \mu F$ ；若在電容器  $C$  旁邊並接一顆二極體，其順向電壓為  $0.7 \text{ V}$ ，則輸出電壓  $v_o$  會在什麼狀態？



- (A)保持在  $\pm 10 \text{ V}$  變化      (B)保持在  $-10 \text{ V}$                       (C)保持在  $+10 \text{ V}$                       (D)保持在  $0 \text{ V}$
- 37 下列那一種耦合串級放大器有最佳的低頻響應？  
 (A)變壓器耦合串級放大器                      (B) RC 耦合串級放大器  
 (C)直接耦合串級放大器                      (D)阻抗耦合串級放大器

38 如圖電路，若輸入  $v_i(t)$  為三角波電壓，則輸出  $v_o(t)$  是什麼波形？



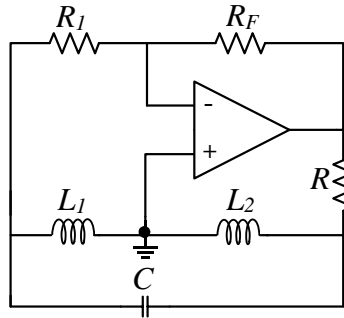
- (A) 正弦波                      (B) 三角波                      (C) 脈波                      (D) 方波

39 有一放大器電路的轉移函數 (Transfer function)  $F(s) = V_o(s)/V_i(s)$ ，其中  $s = j\omega = j2\pi f$ ：
$$F(s) = \frac{10s}{1 + \frac{s}{6\pi \times 10^2}}$$

在製作  $|F(s)|$  的波德曲線圖 (Bode plot) 時，欲估計在頻率  $f = 3 \text{ kHz}$  時的線段斜率，下列何者正確？

- (A) 大於 +10 dB/decade                      (B) 落在 -10 dB/decade 至 +10 dB/decade 之間  
(C) 落在 -30 dB/decade 至 -10 dB/decade 之間                      (D) 小於 -30 dB/decade

40 如圖由理想運算放大器所組成之哈特萊振盪器，其振盪頻率為何？



(A)  $f = \frac{1}{2\pi(L_1 + L_2)C}$

(B)  $f = \frac{1}{2\pi L_1 L_2 C}$

(C)  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{(L_1 + L_2)C}}$

(D)  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 L_2 C}}$



# 測驗式試題標準答案

考試名稱：110年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、國家安全局國家安全情報人員考試及  
110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、電子組

科目名稱：電子學大意（試題代號：4909）

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	C	C	C	B	A	C	B	B	C	D

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	B	A	C	D	C	A	D	D	B	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	C	A	D	C

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	C	A	A	C	D	C	C	D	B	C

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：