

100 年公務人員特種考試民航人員、外交領事人員及國際新聞人員、國際經濟商務人員、法務部調查局調查人員、國家安全局國家安全情報人員及社會福利工作人員考試試題

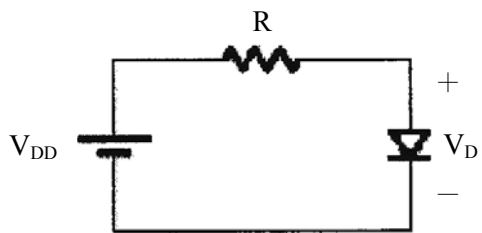
代號：4704  
頁次：8-1

考試別：國家安全情報人員  
等別：五等考試  
類科組：電子組  
科目：電子學大意  
考試時間：1 小時

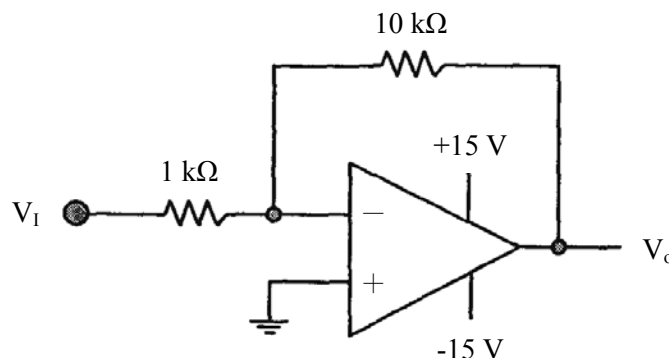
座號：\_\_\_\_\_

※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)禁止使用電子計算器。

- 對操作於飽和區 (Saturation Region) 之 n 通道金氧半場效電晶體 (N-MOSFET) 的敘述，下列何者正確？
  - 汲極電流 (Drain Current),  $I_D$ , 係正比於汲極源極電壓差  $V_{DS}$
  - 汲極電流 (Drain Current),  $I_D$ , 係正比於閘極源極電壓差  $V_{GS}$
  - 汲極電流 (Drain Current),  $I_D$ , 係正比於閘極之寬長比 (W/L)
  - 汲極電流 (Drain Current),  $I_D$ , 係正比於操作溫度 T
- 在相同的偏壓下，若欲使金氧半場效電晶體 (MOSFET) 的  $i_D$  電流增加，可以：
  - 增加通道長度 L，但是固定通道寬度 W
  - 增加通道長度 L，並減少通道寬度 W
  - 減少通道長度 L，並增加通道寬度 W
  - 固定通道長度 L，並減少通道寬度 W
- 如下圖所示之電路中，若二極體之順向電阻 (Forward Resistance) 為  $30 \Omega$ ，切入電壓 (Cut-in Voltage) 為  $0.7 \text{ V}$ ，而外接電阻  $R=0.2 \text{ k}\Omega$ ，外接電壓源  $V_{DD}=3 \text{ V}$ ，則跨在二極體之輸出電壓  $V_D$  為何？

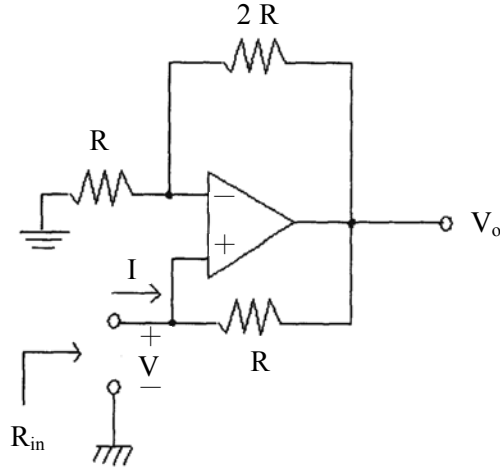


- 1 V
  - 1.5 V
  - 2 V
  - 2.5 V
- 有一運算放大器電路如下圖所示，其電源接  $\pm 15 \text{ V}$ ，設  $V_i=2 \text{ V}$ ，則輸出  $V_o$  為：

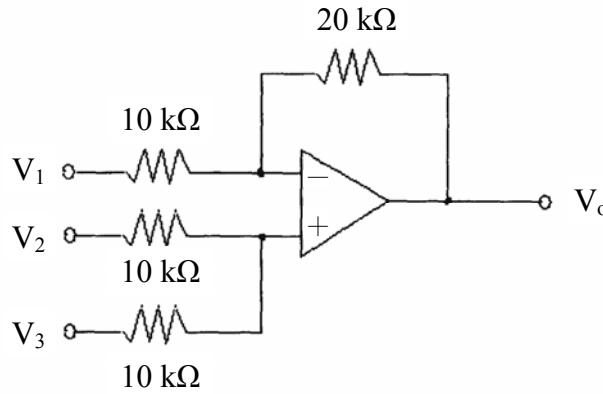


- 20 V
- +20 V
- 15 V
- +15 V

- 5 差動放大器 (Differential Amplifier) 具有下列何種性質？  
 (A) 高共模放大率 (Common-Mode Gain)  
 (B) 低差模放大率 (Differential Gain)  
 (C) 高共模互斥比 (CMRR)  
 (D) 不能抑制輸入共模信號 (Common-Mode Signal)
- 6 如下圖中， $R_{in}$  等於：

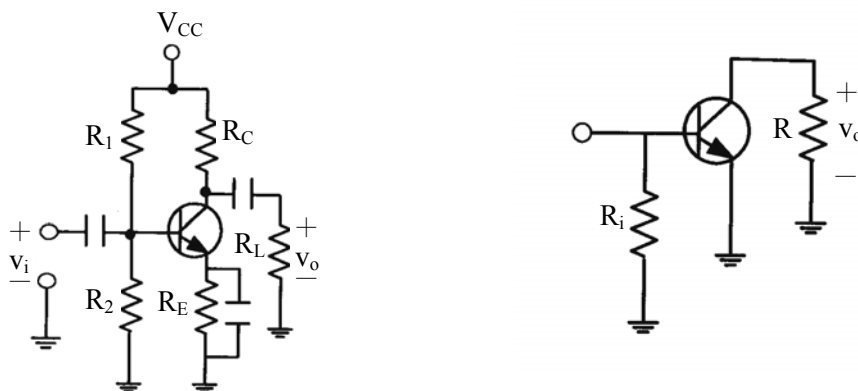


- (A)  $-\frac{R}{2}$                       (B)  $-R$                       (C)  $\frac{R}{3}$                       (D)  $-\frac{R}{4}$
- 7 在下圖的理想放大電路中，若  $V_1=3\text{ V}$ ， $V_2=2\text{ V}$ ， $V_3=-4\text{ V}$ ，則  $V_o$  為：



- (A)  $-7\text{ V}$                       (B)  $-9\text{ V}$                       (C)  $-8\text{ V}$                       (D)  $-6\text{ V}$
- 8 要獲致高電流增益 (Current Gain) 之雙極性接面電晶體 (Bipolar Junction Transistor)，則下列何者為正確？  
 (A) 基極 (base) 很薄且為輕度摻雜 (Lightly Doped)  
 (B) 基極 (base) 很厚且為輕度摻雜 (Lightly Doped)  
 (C) 基極 (base) 很薄且為重度摻雜 (Heavily Doped)  
 (D) 基極 (base) 很厚且為重度摻雜 (Heavily Doped)
- 9 關於雙極性接面電晶體 (BJT) 飽和時的敘述何者正確？  
 (A) 射極基極介面 (EBJ) 為順向偏壓，集極基極介面 (CBJ) 為順向偏壓  
 (B) 射極基極介面 (EBJ) 為順向偏壓，集極基極介面 (CBJ) 為逆向偏壓  
 (C) 射極基極介面 (EBJ) 為逆向偏壓，集極基極介面 (CBJ) 為順向偏壓  
 (D) 射極基極介面 (EBJ) 為逆向偏壓，集極基極介面 (CBJ) 為逆向偏壓

10 如下左圖所示之放大器電路，其交流等效電路如右圖所示，其中 $R_i$ 為：

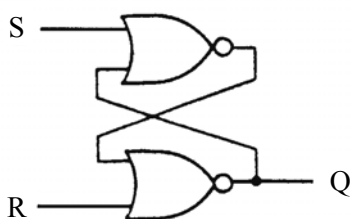


- (A)  $R_1 + R_2$       (B)  $\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$       (C)  $\frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}$       (D) 以上皆非

11 有關蕭特基二極體 (Schottky-Barrier Diode) 與 PN 接合二極體 (PN Junction Diode) 工作原理比較的敘述，下列何者正確？

- (A) PN 接合二極體導通時傳導的載子是多數載子 (Majority Carriers)  
 (B) PN 接合二極體導通的順向啓動電壓比較低  
 (C) 蕭特基二極體傳導機制沒有少數載子儲存 (Minority-Carrier Storage) 問題  
 (D) 蕭特基二極體導通與關閉的切換速度較慢

12 如下圖中之電路將可得到那些功能？



- (A) 微分      (B) 積分      (C) 記憶      (D) 濾波

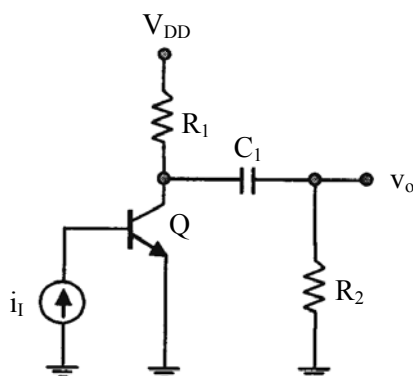
13 MOSFET 可程式化 (Erasable) 的 Read-Only-Memory (ROM)，最主要的工作原理為何？

- (A) 熱電子被陷於閘極氧化層，無法瞬間排出      (B) 熱電子被陷於矽晶基板，無法瞬間排出  
 (C) 熱電子被陷於汲極歐姆接觸，無法瞬間排出      (D) 熱電子被陷於源極歐姆接觸，無法瞬間排出

14 二個輸入的 NAND 閘，當輸入其中一個為 1，另一個為 0，則輸出為何？

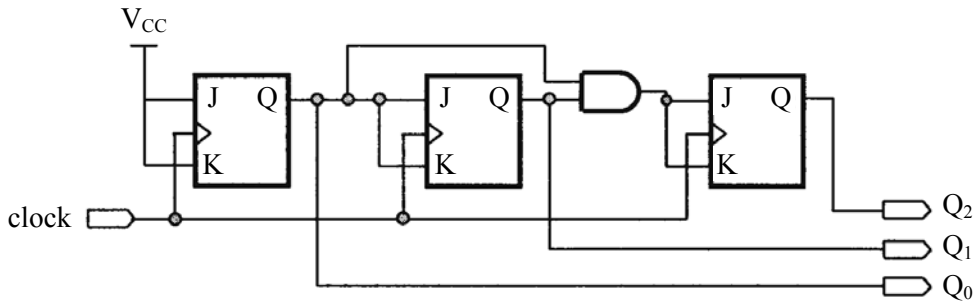
- (A) 0      (B) 1      (C) 2      (D) 3

15 如下圖所示電路，若 $R_1=2\text{ k}\Omega$ ， $R_2=2\text{ k}\Omega$ ， $C_1=10\text{ }\mu\text{F}$ ，則-3 dB之低頻截止頻率約為：

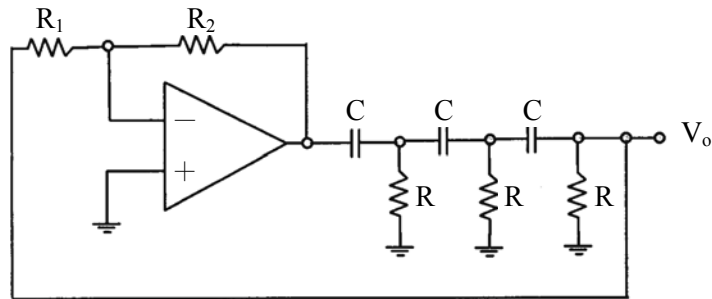


- (A) 16 Hz      (B) 8 Hz      (C) 4 Hz      (D) 2 Hz

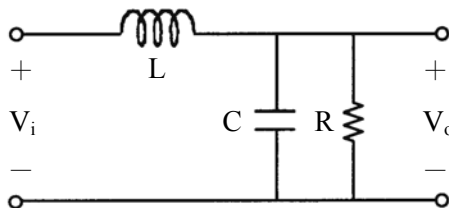
- 16 如下圖所示之數位電路由三個JK正反器 (JK Flip-Flop) 及一個AND邏輯閘組成，其中 $V_{CC}$ 為 5 V， $Q_0$ 為低位元， $Q_2$ 為高位元，則此數位電路為：



- (A) 具左移功能之三位元移位器  
(B) 具右移功能之三位元移位器  
(C) 具上數功能之三位元計數器  
(D) 具下數功能之三位元計數器
- 17 有關多級串接的放大電路，對於整個多級放大電路而言，下列敘述何者正確？  
(A) 級數越多，頻寬越窄  
(B) 級數越多，電壓放大率越高  
(C) 級數越多，電路穩定性及可靠度均越佳  
(D) 級數越多，輸入阻抗越大
- 18 某低通放大器的頻寬越寬，則其輸入信號為步階輸入 (Step Input) 時，放大器輸出端暫態響應的上升時間為何？  
(A) 越短  
(B) 越長  
(C) 不一定  
(D) 不變
- 19 如下圖所示電路，為何種振盪器？

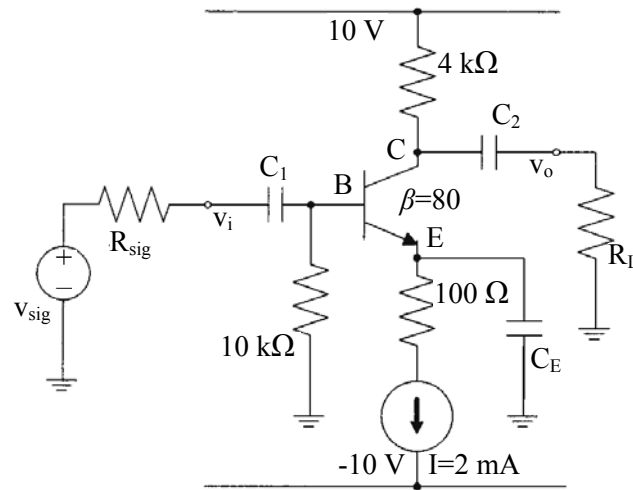


- (A) 積分相位落後型雙 T 電橋振盪器  
(B) 微分相位超前型雙 T 電橋振盪器  
(C) 積分相位落後型 RC 相移振盪器  
(D) 微分相位超前型 RC 相移振盪器
- 20 如下圖電路中， $\frac{V_o(s)}{V_i(s)}$  所實現的濾波功能為何？

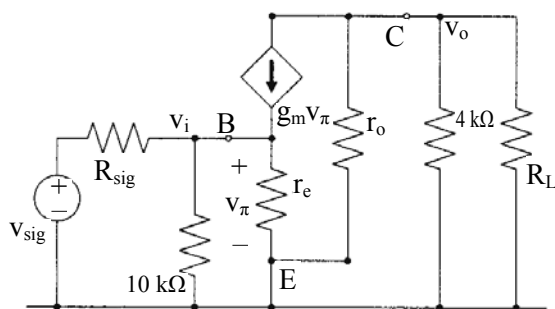


- (A) 一階低通濾波器  
(B) 二階低通濾波器  
(C) 一階高通濾波器  
(D) 二階高通濾波器
- 21 一個  $I_{DSS}=6 \text{ mA}$ ， $V_p=-6 \text{ V}$  的 JFET，當其工作於  $V_{GS}=-3 \text{ V}$  時，它的互導  $g_m$  為：  
(提示： $I_D=I_{DSS} \left[ 1 - \frac{V_{GS}}{V_p} \right]^2$ )
- (A) 0.25 mS  
(B) 0.5 mS  
(C) 1 mS  
(D) 2 mS

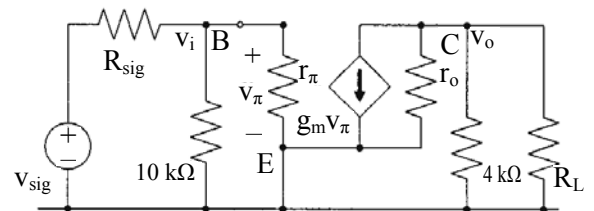
22 今有一BJT放大器電路如下圖所示，假設 $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_E$ 三個電容值趨近於無窮大，今欲分析此電路對應的小信號等效電路並以 $\pi$ 型等效電路模型表示BJT，則最恰當之等效電路為：



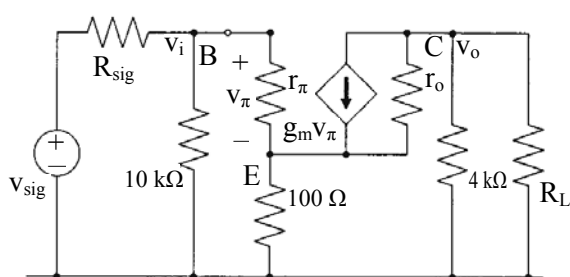
(A)



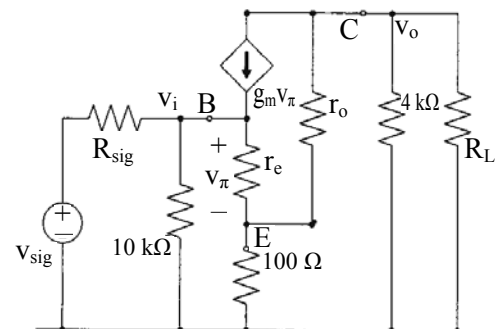
(B)



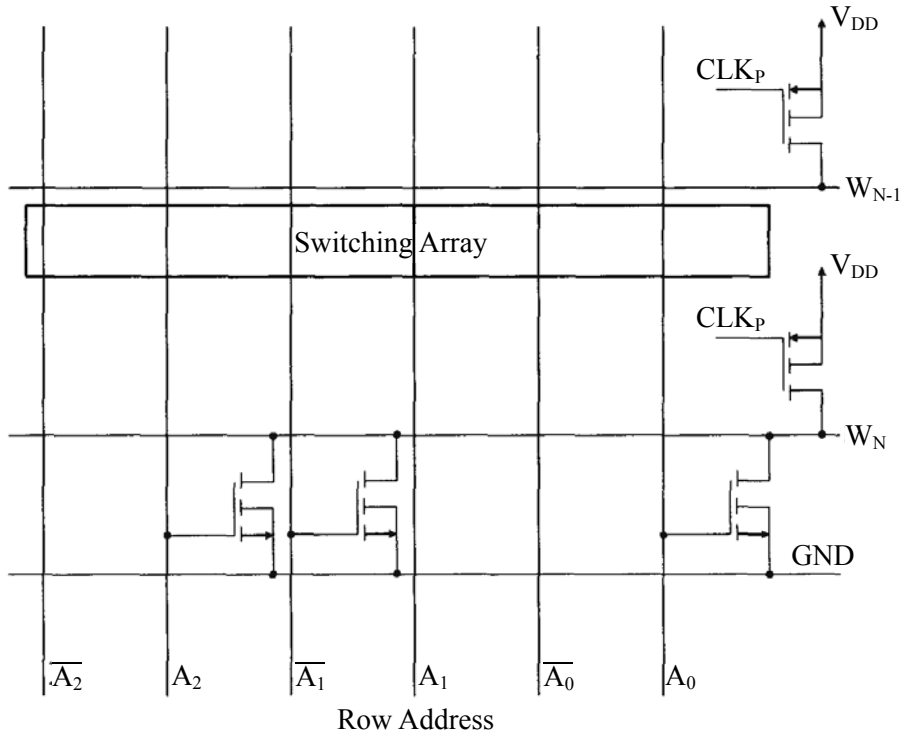
(C)



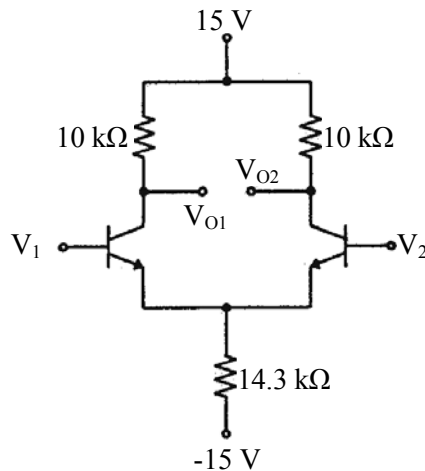
(D)



- 23 有一橫列位址解碼電路如下圖所示，圖中顯示輸出信號線  $W_N$  所對應的交換電路陣列 (Switching Array) 的細部電路連線， $CLK_P$  預先使所有輸出信號線充電至高準位，再由位址匯流排決定啓動那一條輸出線，則下圖電路之輸出信號  $W_N$  所對應的位址 (二進位碼) 為何？



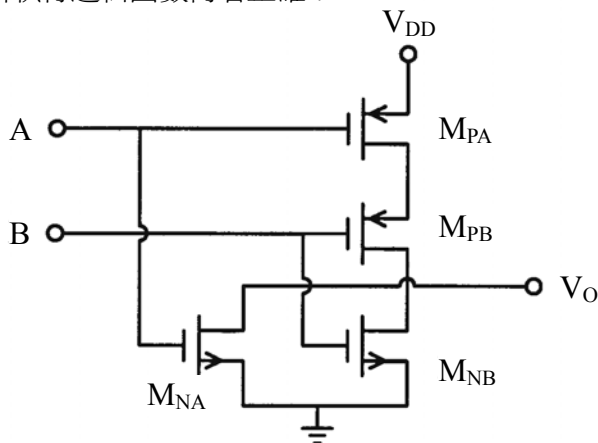
- (A)  $A_2A_1A_0=100$       (B)  $A_2A_1A_0=001$       (C)  $A_2A_1A_0=101$       (D)  $A_2A_1A_0=010$
- 24 若一矽塊之受體濃度為  $1 \times 10^{15}/\text{cm}^3$ ，本質濃度為  $n_i=1.5 \times 10^{10}/\text{cm}^3$ ， $\mu_n=1500 \text{ cm}^2/\text{v}\cdot\text{sec}$ ， $\mu_p=475 \text{ cm}^2/\text{v}\cdot\text{sec}$ ，則此一矽塊之導電率約為：
- (A)  $7.6 \times 10^{-2}(\Omega\cdot\text{cm})^{-1}$       (B)  $2.5 \times 10^{-2}(\Omega\cdot\text{cm})^{-1}$       (C)  $4.8 \times 10^{-2}(\Omega\cdot\text{cm})^{-1}$       (D)  $9.3 \times 10^{-2}(\Omega\cdot\text{cm})^{-1}$
- 25 下列方法何者不能有效降低二極體中的擴散電容？
- (A) 減少元件面積      (B) 減少載子生命週期  
(C) 增加空乏區厚度      (D) 使 p-n 摻雜區厚度小於電子電洞的擴散長度
- 26 如下圖所示之差動放大器，若電晶體  $\beta=200$ 、 $V_{BE}=0.7 \text{ V}$ 、 $V_1=V_2=0 \text{ V}$  時，則其 CMRR 值為何？



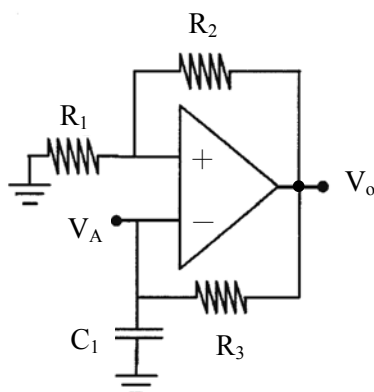
- (A) 140      (B) 200      (C) 570      (D) 680
- 27 當把雙極性接面電晶體 (BJT) 的基極摻雜濃度加高時，其小信號模型中的那些參數值不會上升？
- (A)  $C_\pi$  (射極基極接面電容)      (B)  $r_0$  (射極集極輸出電阻)  
(C)  $g_m$  (轉導)      (D)  $r_e$  (射極電阻)

- 28 若雙極性接面電晶體 (BJT) 之  $I_C < \beta I_B$ ，則該BJT工作於何種模式？  
 (A)作用模式 (Active Mode) (B)截止模式 (Cut-off Mode)  
 (C)飽和模式 (Saturation Mode) (D)無法判斷

29 如下圖所示電路，其所執行邏輯函數何者正確？



- (A)  $A=0, B=0; V_O=V_{DD}$  (B)  $A=0, B=V_{DD}; V_O=V_{DD}$   
 (C)  $A=V_{DD}, B=0; V_O=V_{DD}$  (D)  $A=V_{DD}, B=V_{DD}; V_O=V_{DD}$
- 30 如下圖之電路中，放大器之飽和電壓為  $\pm 10\text{ V}$ ， $R_1=1\text{ k}\Omega$ ， $R_2=4\text{ k}\Omega$ ，則下列何者正確？



- (A)  $V_A$  最大值為  $2\text{ V}$  (B)  $V_A$  最小值為  $-10\text{ V}$   
 (C)  $V_O/V_A=4$  (D)  $R_2$  降低則輸出訊號頻率增大
- 31 採用電阻－電容耦合的電晶體放大器，其影響高頻響應最主要的因素為何？  
 (A)電晶體各極之間的寄生電容 (B)耦合電容  
 (C)電晶體的耐壓 (D)電晶體的額定電流
- 32 有一型式未知的 MOSFET 元件，指定其電壓參考極性與電流參考方向如圖 1 所示，今獲悉其電流－電壓特性曲線 (I-V curve) 如圖 2 所示。則此元件之型式為何？

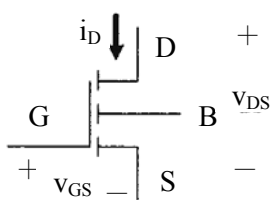


圖 1

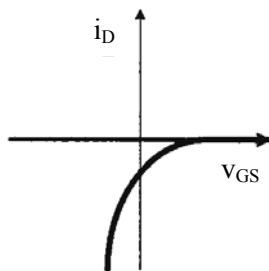
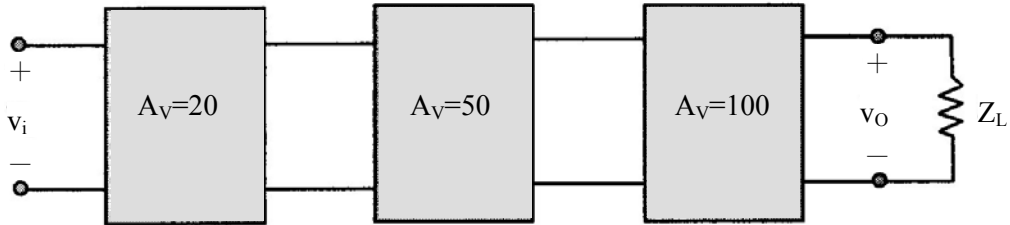


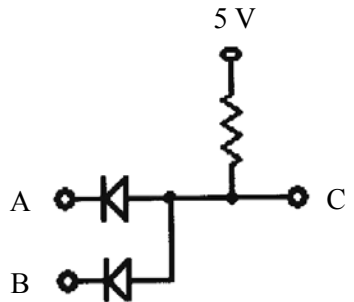
圖 2

- (A)空乏型 (Depletion-type)  $p$  通道 (B)增強型 (Enhancement-type)  $n$  通道  
 (C)空乏型 (Depletion-type)  $n$  通道 (D)增強型 (Enhancement-type)  $p$  通道

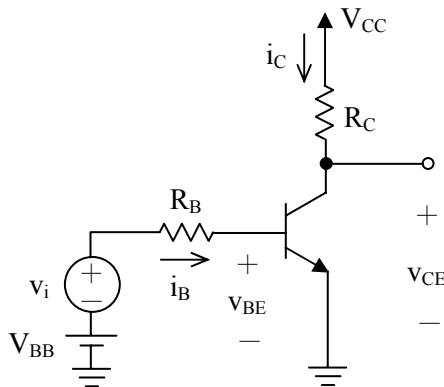
- 33 下列那一項電流成分為二極體順偏直流操作時的主要電流？  
 (A)擴散電流 (B)穿隧電流 (C)位移電流 (D)超導電流
- 34 對於放大器施予負回授的主要目的為何？  
 (A)增加穩定度 (B)提高增益 (C)提高功率 (D)產生振盪
- 35 如下圖為一個三級串接放大電路，若各級之電壓增益各自為 20、50 及 100，則總分貝電壓增益為：



- (A) 50 dB (B) 80 dB (C) 100 dB (D) 120 dB
- 36 電晶體  $\alpha$  與  $\beta$  的關係，下列何者錯誤？  
 (A)  $\frac{1}{\alpha} = 1 + \frac{1}{\beta}$  (B)  $\beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$  (C)  $\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1}$  (D)  $\frac{1}{\beta} = 1 - \frac{1}{\alpha}$
- 37 在雙極性接面電晶體所組成的放大器中，為何我們習慣用電流源偏壓而不是用電壓源？  
 (A)節省晶片面積 (B)增加操作速度 (C)偏壓點較穩定 (D)降低功率消耗
- 38 如下圖所示的電路（輸入端：A 及 B；輸出端：C），此電路的功能為：



- (A) OR (B) AND (C) NAND (D) NOR
- 39 如下圖所示之共射極 (Common Emitter) 放大電路，若是已知此電晶體係操作於順向作用區 (Forward Active Region)，且其厄力電阻 (Early Resistance) 為  $r_o$ ，則其由集極 (Collector) 所看進去之輸出電阻  $R_o$  為何？



- (A)  $R_o = R_C + r_o$  (B)  $R_o = R_C - r_o$  (C)  $R_o = R_C / r_o$  (D)  $R_o = R_C + R_B + r_o$
- 40 BJT 電晶體共射極組態的電路中，其輸入信號和輸出信號的相位差為何？  
 (A)相同 (B)相差 45 度 (C)相差 90 度 (D)相差 180 度



# 測驗題標準答案更正

考試名稱：100年公務人員特種考試民航人員、外交領事人員及國際新聞人員、國際經濟商務人員、法務部調查局調查人員、國家安全局國家安全情報人員及社會福利工作人員考試

類科名稱：電子組

科目名稱：電子學大意(試題代號：4704)

題數：40題

標準答案：答案標註#者，表該題有更正答案，其更正內容詳見備註。

題號	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	C	C	A	C	C	A	B	A	A	B	C	C	A	B	#	C	A	A	D	B

題號	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
答案	C	B	D	A	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	C	D	C	B	C	D

題號																				
答案																				

題號																				
答案																				

題號																				
答案																				

備註：第15題答C給分。