

# 105年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員 考試及105年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

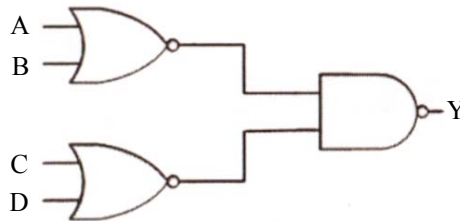
代號：3909  
頁次：7-1

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

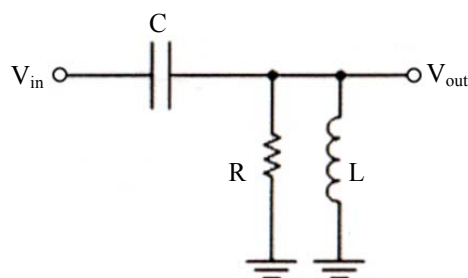
座號：\_\_\_\_\_

※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。

- 某一內部補償的運算放大器，其直流開迴路增益為 100 dB，單一增益頻寬 (Unity-gain Bandwidth) 為 2 MHz，求頻率在 2 kHz 時的開迴路增益？  
(A) 10 dB (B) 20 dB (C) 30 dB (D) 60 dB
- 一運算放大器其增益為  $3 \times 10^5$ ，直流供應電壓為  $\pm 12$  V，最大輸出電壓變化範圍為  $\pm 11.5$  V，當其正輸入端與負輸入端電壓分別為 50  $\mu$ V 和 90  $\mu$ V，其輸出電壓為何？  
(A) 11.5 V (B) -11.5 V (C) 12 V (D) -12 V
- 某單一增益運算放大器的電壓轉換率 (Slew rate) 為 0.628 V/ $\mu$ s，當輸入電壓振幅為 5 V 之正弦波時，其最大不失真的輸入頻率為何？  
(A) 1 kHz (B) 2 kHz (C) 10 kHz (D) 20 kHz
- 圖中邏輯電路的輸出信號 Y 為何？

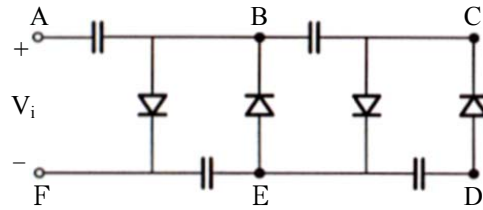


- (A)  $Y = A + B + C + D$  (B)  $Y = ABCD$  (C)  $Y = (A + B)(C + D)$  (D)  $Y = \overline{(A + B)(C + D)}$
- 若雙極性接面電晶體 (BJT) 工作在主動區 (Active Region) 的電流放大率為  $\beta$ ，下列何項敘述正確？  
(A)  $\beta$  定義為  $I_B/I_C$   
(B) 相同電路之下， $\beta$  較小的電晶體較易飽和  
(C)  $\beta$  值大小與溫度無關  
(D) 工作在飽和區 (Saturation Region) 的電流放大率小於  $\beta$
  - 關於 P-N 接面二極體崩潰電壓之敘述，下列何者錯誤？  
(A) 逆向崩潰電壓較順向導通電壓為大  
(B) PN 區域雜質濃度越高，若發生稽納式崩潰 (Zener breakdown) 時，崩潰電壓越大  
(C) 溫度越高，若發生雪崩式崩潰 (Avalanche breakdown) 時，崩潰電壓越大  
(D) 雪崩式崩潰 (Avalanche breakdown) 之崩潰電壓較稽納式崩潰 (Zener breakdown) 之崩潰電壓為大
  - 如圖所示之電路為何種濾波器？

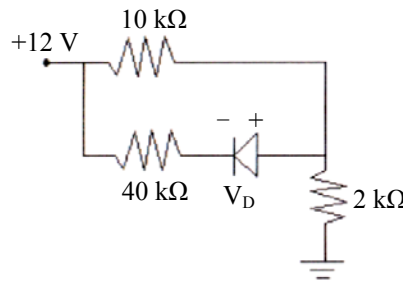


- (A) 低通 (B) 帶通 (C) 高通 (D) 全通

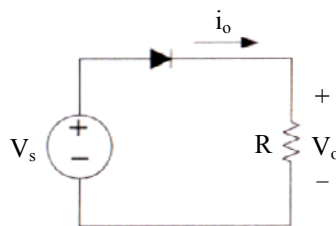
- 8 將砷 (As) 元素經熱擴散摻進純矽晶體中且取代矽原子，此矽晶體將成為何種摻雜型式半導體？  
 (A)正 (P) 型 (B)負 (N) 型 (C)以上皆有可能 (D)無法確定
- 9 圖中理想二極體電路輸入正弦波訊號的峯值為  $V_m$ ，請問在那兩個端點間可得到  $4 V_m$  的輸出？



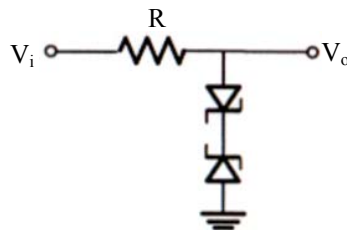
- (A)A、B 端點 (B)A、C 端點 (C)F、E 端點 (D)F、D 端點
- 10 如圖所示，跨於二極體的電壓  $V_D$  應為：



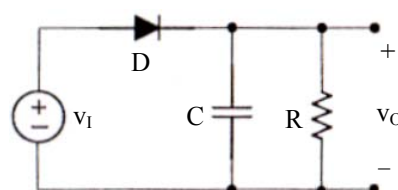
- (A)0.7 V (B)-5 V (C)-7 V (D)-10 V
- 11 如圖所示之電路，二極體為理想。其電源電壓  $v_s$  為一交流弦波，大小為  $110 V_{rms}$ ，頻率為  $60 \text{ Hz}$ ， $R=25 \Omega$ ，則  $i_o$  之均方根值 (rms) 為何？



- (A)2.11 A (B)3.11 A (C)4.11 A (D)5.11 A
- 12 圖中為一由兩個  $5.7 \text{ V}$  稽納 (Zener) 二極體所構成的截波電路，其順偏時的電壓為  $0.7 \text{ V}$ ，請問輸入波形被截波的電壓為何？

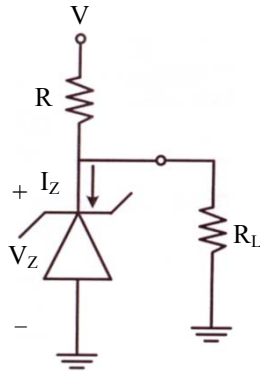


- (A) $\pm 1.4 \text{ V}$  (B) $\pm 5 \text{ V}$  (C) $\pm 6.4 \text{ V}$  (D) $\pm 11.4 \text{ V}$
- 13 圖示整流電路，輸入  $v_i$  為弦波，若二極體 D 的導通角度變大，下列敘述何者為其可能原因？



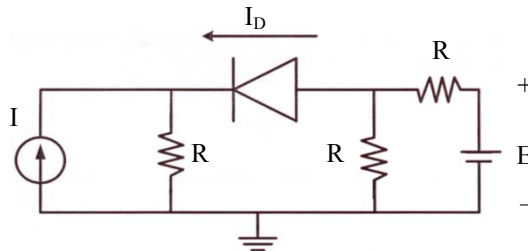
- (A) $v_i$  的週期變大 (B) $v_i$  的峰值電壓變大 (C)電容值 C 變大 (D)電阻值 R 變大

- 14 如圖電路，稽納二極體的  $V_z=5\text{ V}$ ，電源  $V=10\text{ V}$ ， $R=2\text{ k}\Omega$ ，則  $R_L$  的最小值  $R_{L\min}$  約為多大？



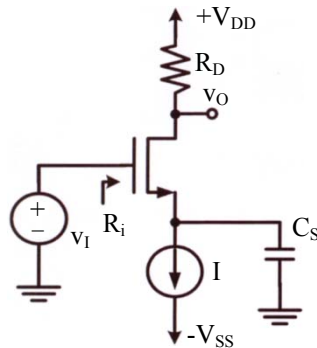
- (A)  $1\text{ k}\Omega$                       (B)  $2\text{ k}\Omega$                       (C)  $3\text{ k}\Omega$                       (D)  $4\text{ k}\Omega$

- 15 如圖電路，設二極體為理想二極體。  $I=1\text{ mA}$ ， $E=10\text{ V}$ ， $R=10\text{ k}\Omega$ ，則流經二極體之電流  $I_D$  為多大？



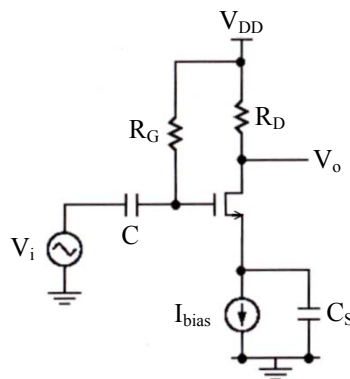
- (A)  $0\text{ mA}$                       (B)  $0.5\text{ mA}$                       (C)  $1\text{ mA}$                       (D)  $2\text{ mA}$

- 16 如圖電路為一共源放大器的簡圖，若電晶體之  $g_m=0.5\text{ mA/V}$ ， $V_A=\infty$ ， $R_D=5\text{ k}\Omega$ ，則此放大器的電壓增益  $|A_v|$  為：



- (A)  $0$                       (B)  $2\text{ V/V}$                       (C)  $2.5\text{ V/V}$                       (D)  $\infty$

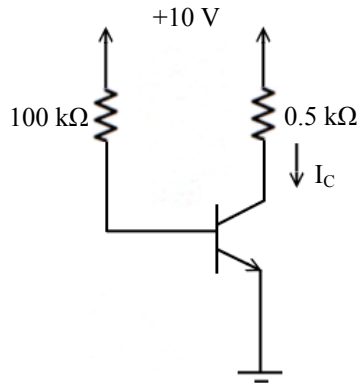
- 17 關於下列之放大器，若電晶體操作於飽和區，且電流源為理想，下列敘述何者錯誤？



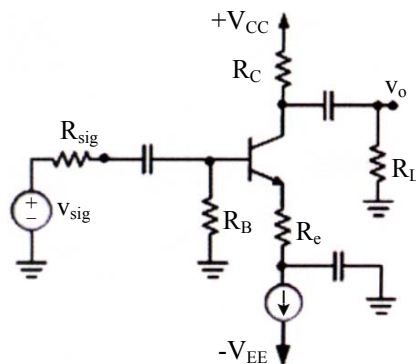
- (A)  $I_{\text{bias}}$  增加，若電晶體維持操作於飽和區，則其電壓增益越大  
 (B)  $C_S=0$  則其電壓增益為  $0$   
 (C) 若  $W/L$  減少則電晶體可能從飽和區進入三極管區 (triode region)  
 (D) 若  $R_D$  增加則電晶體可能從飽和區進入三極管區 (triode region)



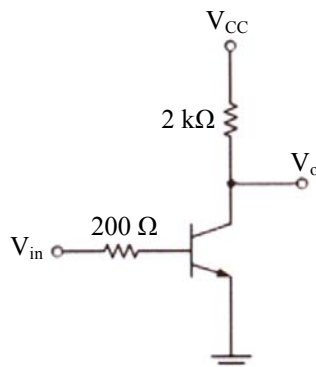
- 24 P 通道空乏型 MOSFET 閘極加上正電壓時，其通道導通程度會：  
 (A) 減小 (B) 加大 (C) 無影響 (D) 不一定
- 25 如圖電路，設電晶體的  $\beta=100$ ， $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ，則  $I_C$  電流約為：



- (A) 19.6 mA (B) 9.3 mA (C) 0.1 mA (D) 0 mA
- 26 圖示放大器電路中的電阻  $R_e$  主要功用為何？

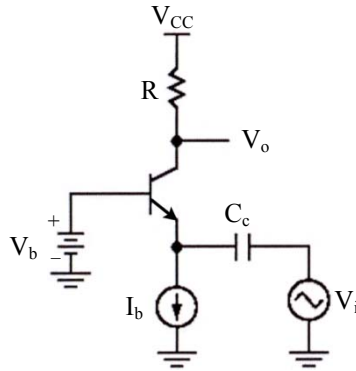


- (A) 降低輸出阻抗 (B) 提升電壓增益  
 (C) 提高輸入訊號的線性放大範圍 (D) 頻率補償
- 27 在 BJT 的小訊號參數中，下列那一個關係式錯誤？  
 (A)  $r_e = V_T / I_E$  (B)  $r_\pi = V_T / I_B$  (C)  $g_m = I_C / V_T$  (D)  $r_o = V_T / I_C$
- 28 如圖所示之電路，假設 BJT 電晶體操作在順向主動區，忽略爾利 (Early) 效應， $I_C = 1\text{ mA}$ ， $V_T = 26\text{ mV}$ ， $\beta = 100$ ， $C_\pi = 100\text{ fF}$ ， $C_\mu = 20\text{ fF}$ ，且  $C_{CS} = 30\text{ fF}$ ，採用米勒 (Miller) 趨近法，求於 BJT 輸入端之極點頻率為何？



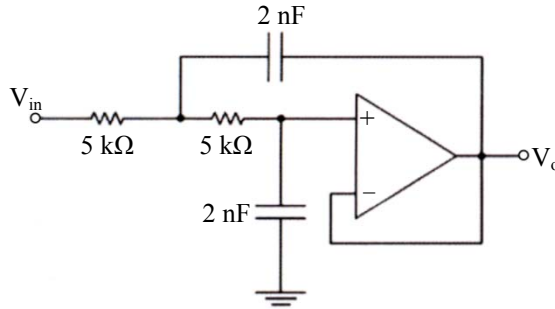
- (A) 516 MHz (B) 616 MHz (C) 716 MHz (D) 816 MHz

29 如圖所示之電路，若忽略元件本身之寄生電容，下列敘述何者錯誤？

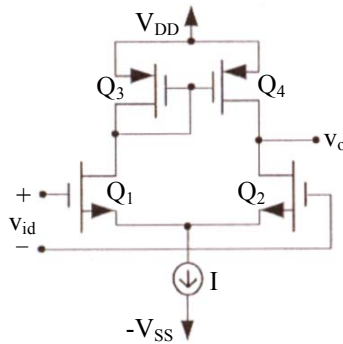


- (A) 該電路為高通放大器 (B) 增加  $I_b$  有助於降低低頻-3 dB 頻率 ( $\omega_L$ )  
(C)  $C_c$  增加有助於降低低頻-3 dB 頻率 ( $\omega_L$ ) (D) 該電路為同相放大器

30 如圖所示之理想運算放大器電路， $\frac{V_o(s)}{V_{in}}(s) = \frac{a}{s^2 + s\frac{\omega_n}{Q} + \omega_n^2}$ ，求  $\omega_n$  為何？

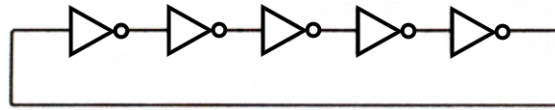


- (A) 10 kHz (B) 50 kHz (C) 100 kHz (D) 200 kHz  
31 非反向運算放大器電路具有增益 40 dB，其 3 dB 頻率為 25 kHz，將其應用在某特殊系統中，若此系統需要 50 kHz 的頻寬，在此情況下能夠達到的最大增益為何？  
(A) 10 V/V (B) 20 V/V (C) 50 V/V (D) 100 V/V  
32 關於 CC-CC 放大器的特性，下列何者正確？  
(A) 低輸入阻抗 (B) 高輸出阻抗 (C) 高電壓增益 (D) 高電流增益  
33 若增加差動放大器中之射極電阻，則：  
(A)  $A_{cm}$  增加 (B)  $A_{cm}$  不變 (C) CMRR 值增加 (D) CMRR 值減少  
34 圖示差動放大器，若電晶體  $Q_1$  與  $Q_2$  的特性相同， $Q_3$  與  $Q_4$  的特性相同，且其轉導 (Transconductance)  $g_m$  皆為 2 mA/V、輸出電阻  $r_o$  皆為 20 kΩ，則差模電壓增益  $A_d = v_o/v_{id} = ?$

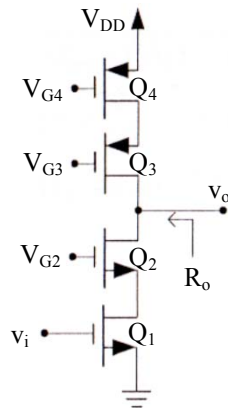


- (A) -20 (B) -10 (C) 10 (D) 20  
35 有一電路的轉移函數  $T(s) = \frac{100}{s+1}$ ，當頻率遠大於此電路的轉角頻率 (Corner Frequency) 時，頻率與  $|T(s)|$  的變化關係，下列何者正確？  
(A) 頻率每增大十倍， $|T(s)|$  減少 10 dB (B) 頻率每增大十倍， $|T(s)|$  減少 20 dB  
(C) 頻率每增大二倍， $|T(s)|$  減少 10 dB (D) 頻率每增大二倍， $|T(s)|$  減少 20 dB

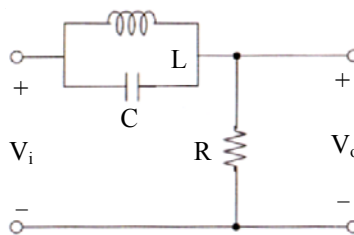
- 36 下圖由 5 個 NOT 閘組成之環形振盪器，若每一個 NOT 閘的延遲時間 (Delay Time) 為 2 ns，則此電路之振盪頻率為多少？



- (A) 25 MHz                      (B) 50 MHz                      (C) 100 MHz                      (D) 125 MHz
- 37 一個兩級串接放大器電路，其第一級放大器之低 3 分貝頻率 (Lower 3 dB Frequency) 與高 3 分貝頻率 (Upper 3 dB Frequency) 分別為 1 kHz 與 1 MHz。電路中第二級放大器之低 3 分貝頻率 (Lower 3 dB Frequency) 與高 3 分貝頻率 (Upper 3 dB Frequency) 分別為 10 kHz 與 2 MHz。則此放大器之頻寬約為：
- (A) 990 kHz                      (B) 999 kHz                      (C) 1990 kHz                      (D) 1999 kHz
- 38 關於韋恩 (Wien) 振盪器，下列敘述何者正確？
- (A) 振盪波形為方波              (B) 振盪波形為三角波              (C) 振盪波形為單一脈波              (D) 振盪波形為弦波
- 39 圖示放大器中所有電晶體特性完全相同且匹配，所有電晶體的  $|V_A|=2\text{ V}$ ，過驅電壓 (Overdrive voltage)  $|V_{OV}|=|V_{GS}-V_t|=0.2\text{ V}$ ，工作電流  $I_D$  皆為  $0.2\text{ mA}$ ，則輸出阻抗  $R_o$  約為若干  $\text{k}\Omega$ ？



- (A) 50                      (B) 100                      (C) 150                      (D) 200
- 40 下列為一被動式濾波器 (Passive filter)，試研判此電路是何種濾波器？



- (A) 低通濾波器                      (B) 高通濾波器                      (C) 帶通濾波器                      (D) 帶拒濾波器