

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

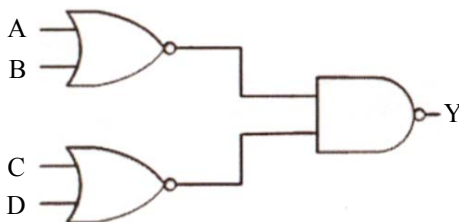
座號：_____

※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。

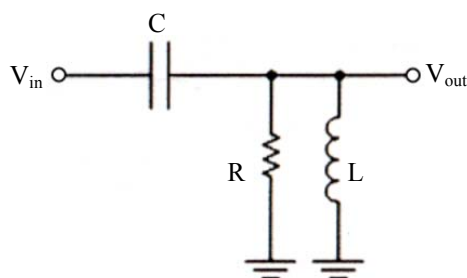
(二)共 40 題，每題 2.5 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。

(三)可以使用電子計算器。

- 1 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
- 2 一運算放大器其增益為 3×10^5 ，直流供應電壓為 ± 12 V，最大輸出電壓變化範圍為 ± 11.5 V，當其正輸入端與負輸入端電壓分別為 50 μ V 和 90 μ V，其輸出電壓為何？
(A) 11.5 V (B) -11.5 V (C) 12 V (D) -12 V
- 3 某單一增益運算放大器的電壓轉換率 (Slew rate) 為 0.628 V/ μ 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
- 4 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) $Y = \overline{(A + B)(C + D)}$
- 5 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 β ，下列何項敘述正確？
(A) β 定義為 I_B/I_C
(B) 相同電路之下， β 較小的電晶體較易飽和
(C) β 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 β
 - 6 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
 - 7 如圖所示之電路為何種濾波器？



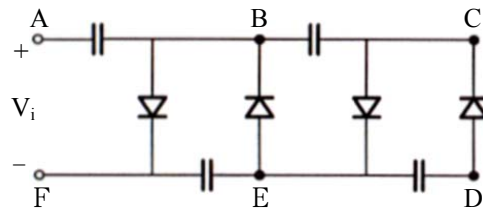
(A) 低通

(B) 帶通

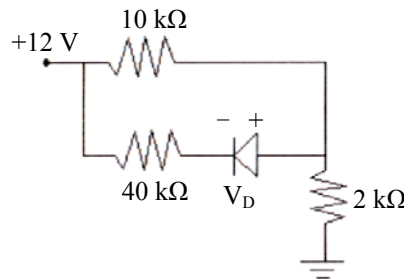
(C) 高通

(D) 全通

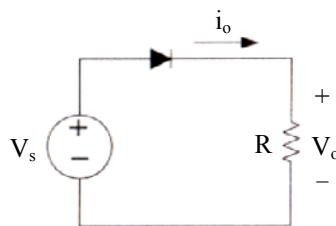
- 8 將砷 (As) 元素經熱擴散摻進純矽晶體中且取代矽原子，此矽晶體將成為何種摻雜型式半導體？
(A) 正 (P) 型 (B) 負 (N) 型 (C) 以上皆有可能 (D) 無法確定
- 9 圖中理想二極體電路輸入正弦波訊號的峯值為 V_m ，請問在那兩個端點間可得到 $4 V_m$ 的輸出？



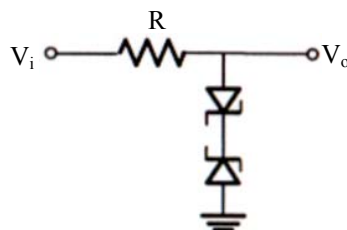
- (A) A、B 端點 (B) A、C 端點 (C) F、E 端點 (D) F、D 端點
- 10 如圖所示，跨於二極體的電壓 V_D 應為：



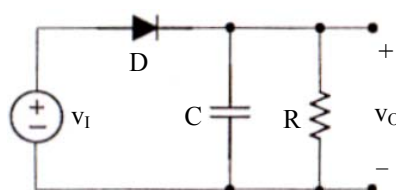
- (A) 0.7 V (B) -5 V (C) -7 V (D) -10 V
- 11 如圖所示之電路，二極體為理想。其電源電壓 v_s 為一交流弦波，大小為 $110 \text{ V}_{\text{rms}}$ ，頻率為 60 Hz ， $R=25 \Omega$ ，則 i_o 之均方根值 (rms) 為何？



- (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 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 V ，請問輸入波形被截波的電壓為何？

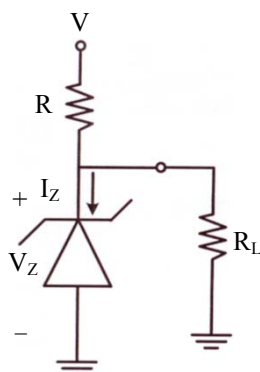


- (A) $\pm 1.4 \text{ V}$ (B) $\pm 5 \text{ V}$ (C) $\pm 6.4 \text{ V}$ (D) $\pm 11.4 \text{ V}$
- 13 圖示整流電路，輸入 v_i 為弦波，若二極體 D 的導通角度變大，下列敘述何者為其可能原因？

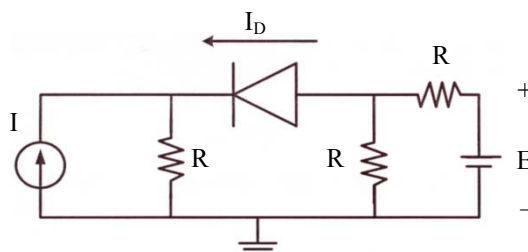


- (A) v_i 的週期變大 (B) v_i 的峰值電壓變大 (C) 電容值 C 變大 (D) 電阻值 R 變大

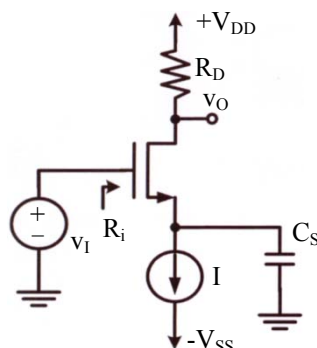
- 14 如圖電路，稽納二極體的 $V_z=5\text{ V}$ ，電源 $V=10\text{ V}$ ， $R=2\text{ k}\Omega$ ，則 R_L 的最小值 $R_{L\min}$ 約為多大？



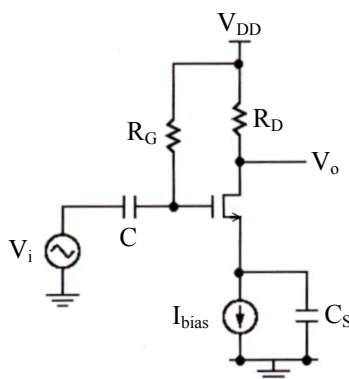
- (A) $1\text{ k}\Omega$ (B) $2\text{ k}\Omega$ (C) $3\text{ k}\Omega$ (D) $4\text{ k}\Omega$
- 15 如圖電路，設二極體為理想二極體。 $I=1\text{ mA}$ ， $E=10\text{ V}$ ， $R=10\text{ k}\Omega$ ，則流經二極體之電流 I_D 為多大？



- (A) 0 mA (B) 0.5 mA (C) 1 mA (D) 2 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：

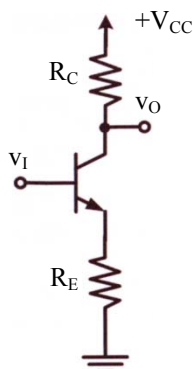


- (A) 0 (B) 2 V/V (C) 2.5 V/V (D) ∞
- 17 關於下列之放大器，若電晶體操作於飽和區，且電流源為理想，下列敘述何者錯誤？

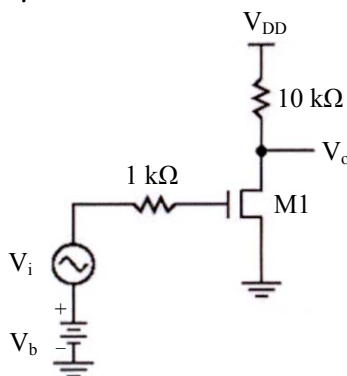


- (A) I_{bias} 增加，若電晶體維持操作於飽和區，則其電壓增益越大
(B) $C_S=0$ 則其電壓增益為 0
(C) 若 W/L 減少則電晶體可能從飽和區進入三極管區 (triode region)
(D) 若 R_D 增加則電晶體可能從飽和區進入三極管區 (triode region)

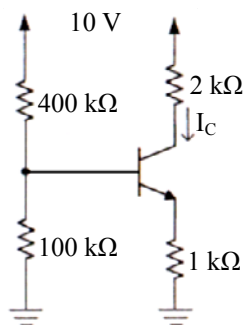
- 18 如圖的放大器（其偏壓電路未示），若電晶體的轉導參數為 g_m ，輸出電阻為 r_o ，則此放大器的電壓增益約為何？



- (A) $-g_m R_C$ (B) $-g_m(R_C // r_o)$ (C) $-R_C/R_E$ (D) $-r_o/R_E$
- 19 雙極性接面電晶體中，下列何種電路組態其小訊號輸入阻抗為最大？
(A) 共射極組態 (B) 共基極組態 (C) 共集極組態 (D) 共閘極組態
- 20 若要使一操作於飽和區的 MOS 電晶體的轉導值增為 2 倍，可藉由下列的何種方式改變汲極電流 I_D 來達成？
(A) 將 I_D 增為 4 倍 (B) 將 I_D 增為 2 倍 (C) 將 I_D 增為 $\sqrt{2}$ 倍 (D) 將 I_D 減半
- 21 有關 BJT 雙極性接面電晶體與 FET 場效電晶體的一般特性比較，下列何者錯誤？
(A) BJT 的轉導 (Transconductance) g_m 比 FET 的轉導大
(B) BJT 的輸出電阻 r_o 比 FET 的輸出電阻小
(C) BJT 的本質增益 (Intrinsic Gain) A_0 比 FET 的本質增益大
(D) BJT 的輸入阻抗 R_i 比 FET 的輸入阻抗小
- 22 如圖所示之電路，若 MOSFET 操作在飽和區 (Saturation Region) 且轉導值 (g_m) 為 1 mA/V ，輸出阻抗 (r_o) 為 $10 \text{ k}\Omega$ ，試求 $V_o/V_i = ?$



- (A) -2.5 (B) -5 (C) -10 (D) -20
- 23 圖示電路，若電晶體 $\beta=100$ ， $V_{BE(on)}=0.7 \text{ V}$ ，電流 I_C 約為若干 mA ？

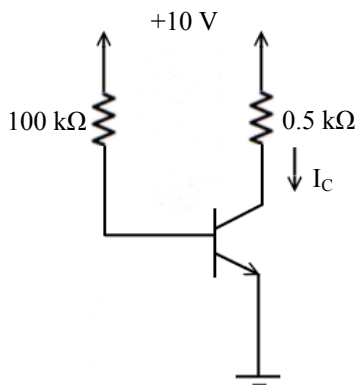


- (A) 0.2 (B) 0.4 (C) 0.7 (D) 1.3

24 P 通道空乏型 MOSFET 閘極加上正電壓時，其通道導通程度會：

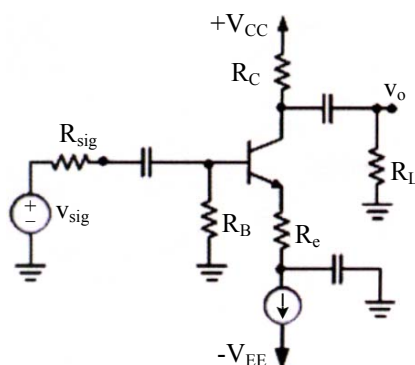
- (A)減小 (B)加大 (C)無影響 (D)不一定

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？

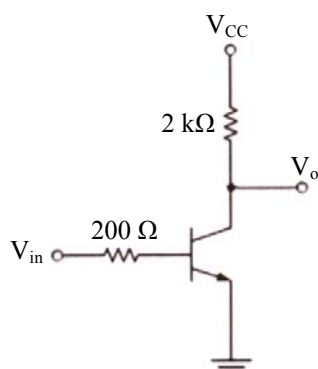


- (A)降低輸出阻抗 (B)提升電壓增益
(C)提高輸入訊號的線性放大範圍 (D)頻率補償

27 在 BJT 的小訊號參數中，下列那一個關係式錯誤？

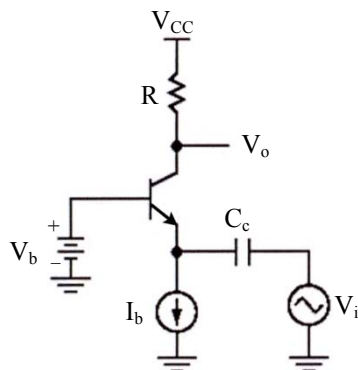
- (A) $r_e = V_T / I_E$ (B) $r_\pi = V_T / I_B$ (C) $g_m = I_C / V_T$ (D) $r_o = V_T / I_C$

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？



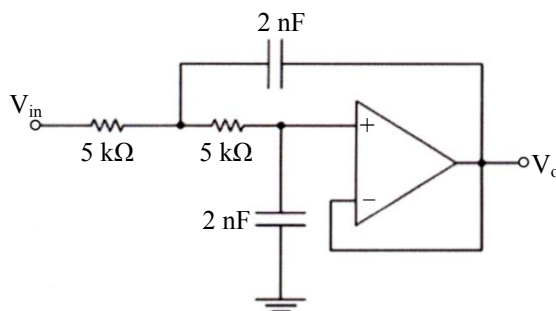
- (A) 516 MHz (B) 616 MHz (C) 716 MHz (D) 816 MHz

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 (ω_L)
(C) C_e 增加有助於降低低頻 -3 dB 頻率 (ω_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， $\frac{V_o(s)}{V_{in}} = \frac{a}{s^2 + s\frac{\omega_n}{Q} + \omega_n^2}$ ，求 ω_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

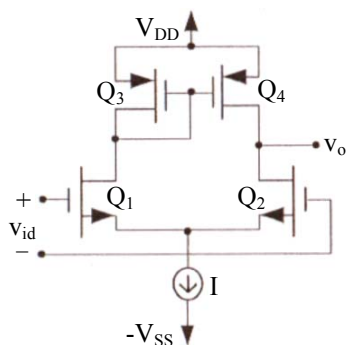
32 關於 CC-CC 放大器的特性，下列何者正確？

- (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 $A_d = v_o/v_{id} = ?$

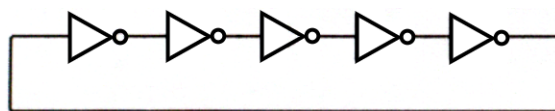


- (A) -20 (B) -10 (C) 10 (D) 20

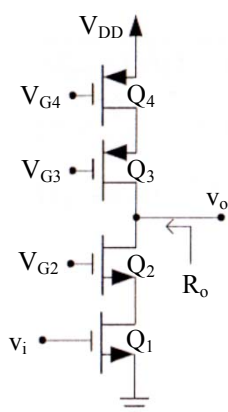
35 有一電路的轉移函數 $T(s) = \frac{100}{s+1}$ ，當頻率遠大於此電路的轉角頻率 (Corner Frequency) 時，頻率與 $|T(s)|$ 的變化關係，下列何者正確？

- (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

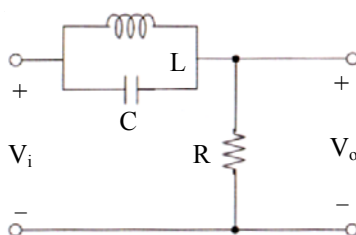
- 36 下圖由 5 個 NOT 閘組成之環形振盪器，若每一個 NOT 閘的延遲時間（Delay Time）為 2 ns，則此電路之振盪頻率為多少？



- (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 mA，則輸出阻抗 R_o 約為若干 k Ω ？



- (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