

103年公務人員特種考試外交領事人員及外交行政人員、
國際經濟商務人員、民航人員及原住民族考試試題

代號：3706
頁次：8-1

考試別：原住民族特考

等別：五等考試

類科組：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)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。

- 雙極性接面電晶體 (BJT) 放大器的下列組態中，何者的輸出電阻較小？
(A)CE 組態 (B)CB 組態
(C)CC 組態 (D)疊接 (cascode) 組態
- 有一 BJT 電晶體之集極電流為 4.9mA，射極電流為 5mA，求此電晶體之 β 約為多少？
(A) 4.9 (B) 49 (C) 99 (D) 999
- 下列關於雜訊邊界的描述何者正確？
(A)絕對雜訊邊界定義為高邏輯邊界與低邏輯邊界二者中的最大者
(B)雜訊邊界愈大表示邏輯電路抗拒雜訊能力愈強
(C)雜訊邊界表示輸入訊號的最大值
(D)雜訊邊界會隨輸入電壓而改變
- CMOS 反相器的操作電壓為 3V，輸出端等效電容為 10fF，當操作在 500MHz 時，其動態功率消耗為多少？
(A)15 μ W (B)45 μ W (C)75 μ W (D)135 μ W
- P 通道 MOSFET 導通時之傳導電荷載子是：
(A)電子 (B)多數載子為電子，少數載子為電洞
(C)電子與電洞數各一半 (D)電洞
- 欲將矽質 BJT 電晶體改為齊納 (Zener) 二極體使用，通常應將 E、B、C 三個引線腳中之那一腳剪掉不用？
(A) E (B) B (C) C (D)任一腳均可
- 下列何種效應對崩潰二極體所造成的崩潰電壓較大？
(A)爾利效應 (Early Effect) (B)雪崩效應 (Avalanche Effect)
(C)米勒效應 (Miller Effect) (D)齊納效應 (Zener Effect)

- 8 在室溫下的熱電壓 V_T 的值約為多大：
- (A) 25 mV (B) 0.3 V (C) 0.7 V (D) 1 V
- 9 整塊 N 型半導體在熱平衡時之總電荷是呈現：
- (A) 負電性 (B) 正電性
(C) 電中性 (D) 視雜質原子之原子序而定
- 10 考慮一低通 (low-pass) 濾波器之截止帶 (stopband) 的傳輸不大於通帶 (passband) 傳輸的 1%，求其最小所需截止帶傳輸 A_{min} ：
- (A) 3 dB (B) 10 dB (C) 20 dB (D) 40 dB
- 11 調諧放大器 (Tuned Amplifier) 是何種濾波器？
- (A) 高通 (B) 帶通 (C) 低通 (D) 帶拒
- 12 若一 BJT 放大器之驅動電晶體，是由一共射 (Common-Emitter) 電晶體的集極接一共基 (Common-Base) 電晶體的射極所構成，則此放大器為：
- (A) 達林頓 (Darlington) 放大器 (B) 疊接 (Cascode) 放大器
(C) 差動 (Differential) 放大器 (D) 運算 (Operational) 放大器
- 13 雙極性接面電晶體 (BJT) 中雜質摻雜濃度最高者一般為：
- (A) 集極 (B) 基極 (C) 射極 (D) 閘極
- 14 某兩級串接放大器，各級電壓增益分別為 20 dB 和 40 dB。若第一級放大器輸入端加入峰值為 2 mV 的訊號，在不失真情況下，第二級之輸出訊號的峰值為多少？
- (A) 400 mV (B) 800 mV (C) 2 V (D) 8 V
- 15 下列何者為帶通濾波器 (Band Pass Filter) 電路轉移函數 (Transfer Function) 的數學表示式？
- (A)
$$T(s) \equiv \frac{V_o}{V_I} = a_0 \frac{s^2 + \omega_0^2}{s^2 + \frac{\omega_0}{Q}s + \omega_0^2}$$
- (B)
$$T(s) \equiv \frac{V_o}{V_I} = a_0 \frac{s^2}{s^2 + \frac{\omega_0}{Q}s + \omega_0^2}$$
- (C)
$$T(s) \equiv \frac{V_o}{V_I} = a_0 \frac{s}{s^2 + \frac{\omega_0}{Q}s + \omega_0^2}$$
- (D)
$$T(s) \equiv \frac{V_o}{V_I} = a_0 \frac{1}{s^2 + \frac{\omega_0}{Q}s + \omega_0^2}$$
- 16 通常半波整流電路，最少需搭配使用幾個二極體？
- (A) 1 個 (B) 2 個 (C) 3 個 (D) 4 個

17 齊納二極體 (Zener Diode) 主要常應用於何種電路？

- (A) 整流 (B) 穩壓 (C) 開關 (D) 放大

18 下列關於非穩態 (astable) 複振器的描述何者錯誤？

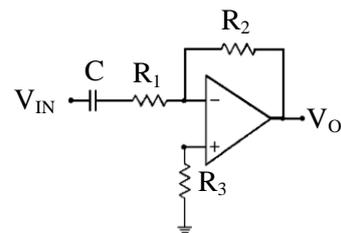
- (A) 沒有穩態的存在 (B) 有兩個非穩態
(C) 需要訊號持續進行觸發 (D) 可作為方波產生器

19 MOSFET 單級放大器架構中，小訊號特性電壓增益接近於 1 是那種？

- (A) 共源極 (B) 共汲極
(C) 共閘極 (D) 具有源極電阻之共源極

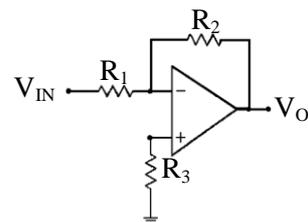
20 如圖所示反相放大器 (Inverting Amplifier)，其中電容 C 與電阻 R_3 為抑制運算放大器的輸入偏移電壓 (Offset Voltage, V_{os}) 與輸入偏置電流 (Input Bias Current, I_B) 造成輸出的偏移電壓影響，則下列何者錯誤？

- (A) 低頻 3 dB 頻率為： $1/2\pi R_1 C$
(B) $R_3 = R_1 R_2 / (R_1 + R_2)$
(C) 高頻電壓增益 (V_o / V_{IN}) 為： $-R_2 / R_1$
(D) 高頻輸入阻抗為： R_1



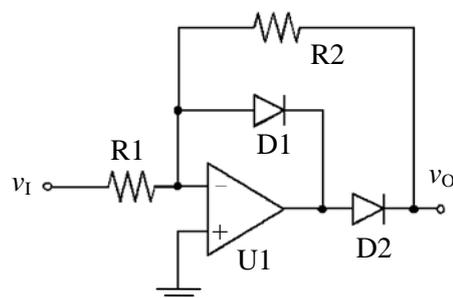
21 如圖所示為電阻 R_1 、 R_2 、 R_3 ，以及運算放大器組成的電壓放大器。 R_3 的作用使運算放大器的輸入偏置電流 (Input Bias Current) 在輸出所產生偏移電壓 (Offset Voltage) 有效降低。若 $R_2 = 60 \text{ k}\Omega$ 、 $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$ ，則 R_1 的電阻值為：

- (A) $8 \text{ k}\Omega$
(B) $10 \text{ k}\Omega$
(C) $12 \text{ k}\Omega$
(D) $15 \text{ k}\Omega$



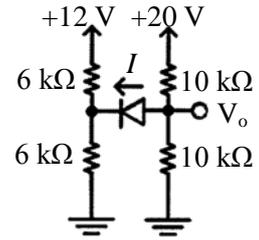
22 如圖所示，電路 U1 為理想運算放大器。假設二極體導通電壓 $V_{D0} = 0.7 \text{ V}$ 。已知電阻 $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$ 。當 $v_i = 5 \text{ V}$ 時，輸出電壓 v_o 約為多少？

- (A) 4 V
(B) 3 V
(C) 2 V
(D) 0 V



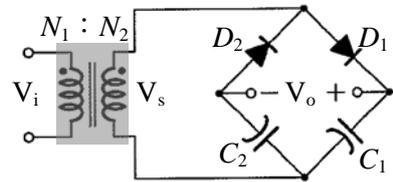
23 如圖電路，設二極體為理想二極體。則通過二極體之電流 I 為何？

- (A) 0.1 mA
- (B) 0.5 mA
- (C) 0.75 mA
- (D) 1.25 mA



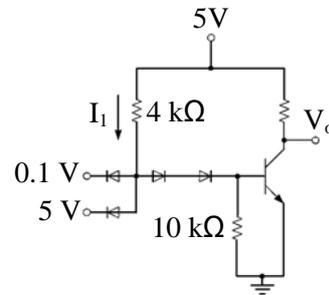
24 有關下圖電路的特性敘述，何者錯誤？

- (A) 這是一個半波整流電路
- (B) V_o 可以輸出 V_i 兩倍峰值電壓
- (C) 是一個倍壓電路
- (D) 若 C_1 及 C_2 夠大，漣波電壓就會相當小



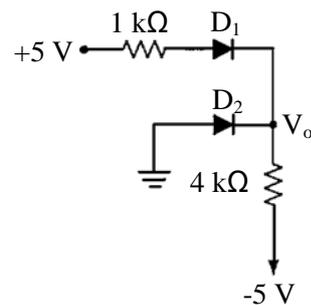
25 如圖所示之電路，其中二極體 $V_{D,on} = 0.7\text{ V}$ ，電晶體 $V_{BE(on)} = 0.7\text{ V}$ ，則 I_1 為多少？

- (A) 0 mA
- (B) 0.26 mA
- (C) 1.05 mA
- (D) 1.25 mA



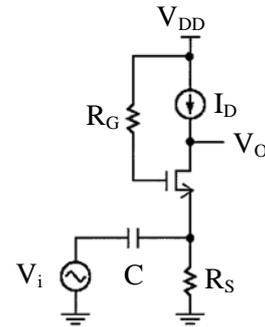
26 圖示理想二極體電路，電壓 V_o 為若干？

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



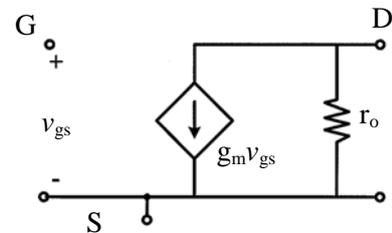
27 如圖示之放大器，若電晶體須維持操作於飽和區，且忽略其輸出阻抗效應，下列敘述何者錯誤？

- (A) 增加 R_G 及同時減低 I_D
- (B) 增加 R_S 及同時減低 I_D
- (C) 減少寬長比 (W/L) 及同時減低 I_D
- (D) 增加 V_{DD} 及同時增加 I_D



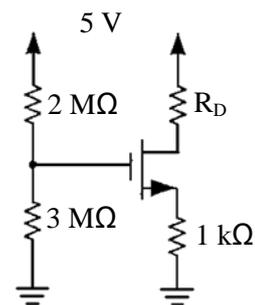
28 如圖為 MOS 電晶體操作於飽和模式 (Saturation-mode) 之 π 型小訊號等效電路，其中 $g_m r_o$ 的乘積與汲極電流 I_D 的關係約為：

- (A) $g_m r_o$ 正比於 $1/I_D$
- (B) $g_m r_o$ 正比於 $1/\sqrt{I_D}$
- (C) $g_m r_o$ 正比於 $\sqrt{I_D}$
- (D) $g_m r_o$ 與 I_D 無關



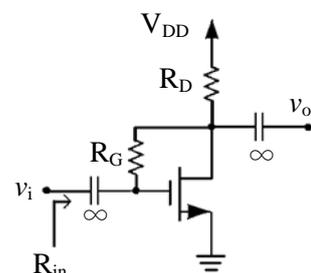
29 圖示 MOS 場效電晶體電路，電晶體之 $V_t = 1V$ 、 $\mu_n C_{ox} (W/L) = 2mA/V^2$ ，欲電晶體在飽和區工作，電阻 R_D 的最大值約為若干 $k\Omega$ ？

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



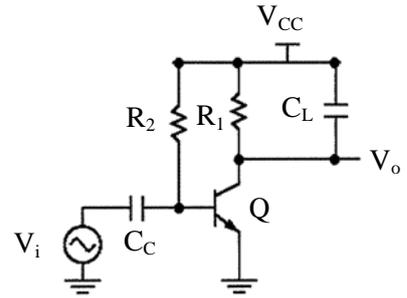
30 圖示電路，若 $R_G = 10 M\Omega$ 、 $R_D = 10 k\Omega$ ，電晶體的輸出阻抗 $r_o = 10 k\Omega$ ，電壓增益 $A_v = v_o/v_i = -4$ ，則 R_{in} 約為若干？

- (A) ∞
- (B) $10 M\Omega$
- (C) $5 M\Omega$
- (D) $2 M\Omega$



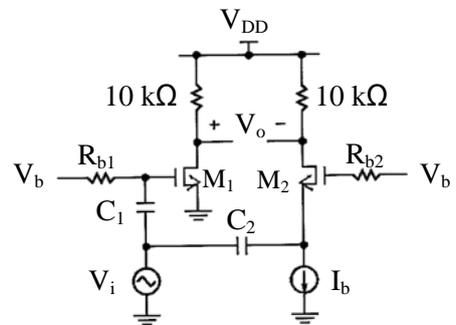
31 如圖所示之電路，若電晶體之 $r_{\pi} = 1 \text{ k}\Omega$ ， $C_C = 1 \mu\text{F}$ ， $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 \gg r_{\pi}$ ， $C_L = 10 \text{ pF}$ ， $g_m = 1 \text{ mA/V}$ ，下列敘述何者正確？

- (A) 低頻 -3dB 頻寬(ω_L)為 1 k rad/sec
- (B) 高頻 -3dB 頻寬(ω_H)為 1 k rad/sec
- (C) 高頻之單一增益頻寬 (Unity-gain bandwidth) 為 10 M rad/sec
- (D) 增加 C_C 將使放大器平坦增益 (flat gain) 之頻寬減少



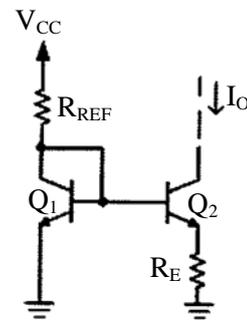
32 分析如下圖之電路，若 MOSFET 操作在飽和區且轉導值 g_m 為 1 mA/V 。元件之輸出阻抗 r_o ， R_{b1} ， R_{b2} ， C_1 ， C_2 皆為無窮大，試求 $|V_o/V_i|$ ：

- (A) 0
- (B) 5
- (C) 10
- (D) 20



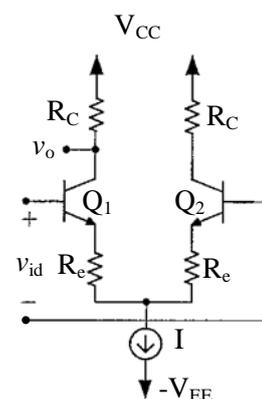
33 圖示為衛德勒 (Wilder) 電流源，此電路的特色為：

- (A) 使用較大的電阻 R_E 來輸出大電流 I_o
- (B) 使用較大的電阻 R_E 來輸出小電流 I_o
- (C) 使用較小的電阻 R_E 來輸出大電流 I_o
- (D) 使用較小的電阻 R_E 來輸出小電流 I_o



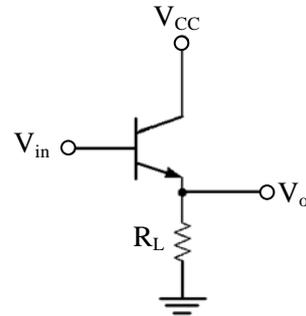
34 圖示差動放大器中，對於電阻 R_e 的主要功用，下列敘述何者錯誤？

- (A) 降低差模電壓增益
- (B) 增加負回授的穩定特性
- (C) 降低輸出阻抗
- (D) 提高差模輸入電壓的線性放大範圍



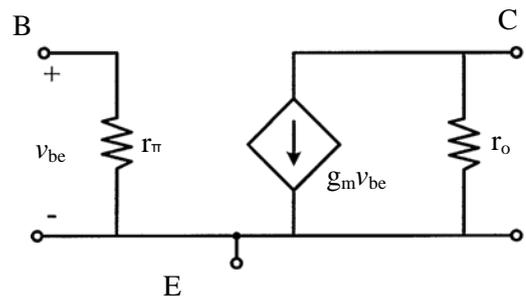
- 35 如圖所示之電路，假設電晶體操作在順向主動區， $I_C = 1 \text{ mA}$ ， $V_T = 26 \text{ mV}$ ， $\beta = 100$ ， $C_\pi = 100 \text{ fF}$ ， $C_\mu = 10 \text{ fF}$ ，忽略爾利 (Early) 效應與其他電容效應，採用米勒 (Miller) 趨近法，假使 R_L 值為 $40 \text{ } \Omega$ ，則其輸入電容之值為何？

- (A) 39.4 fF
(B) 49.4 fF
(C) 59.4 fF
(D) 69.4 fF



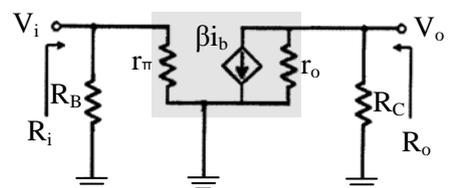
- 36 如圖所示為操作於主動模式 (active mode) 的雙極性接面電晶體的 π 型小訊號等效電路，若集極電流為 I_C 。爾利電壓 (Early voltage) 為 V_A ，熱電壓為 V_T ，則下列敘述何者錯誤？

- (A) $g_m = I_C/V_T$
(B) $r_o = V_A/I_C$
(C) $r_\pi = V_T/I_C$
(D) $g_m r_\pi = \beta$



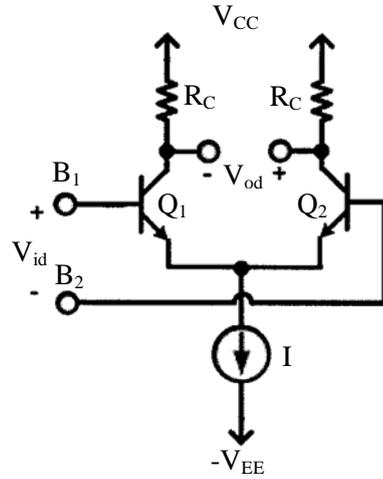
- 37 下圖是雙極性接面電晶體 (BJT) 共射極組態的小訊號電路模型，其輸出電阻 R_o 為何？

- (A) R_C
(B) r_o
(C) $R_C // r_o$
(D) $R_C // r_o // R_B$



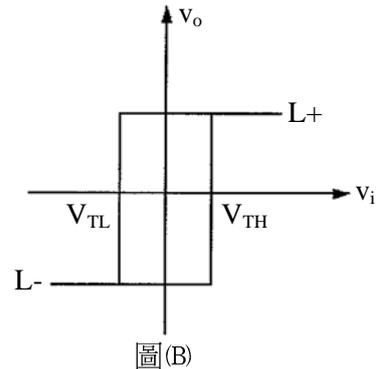
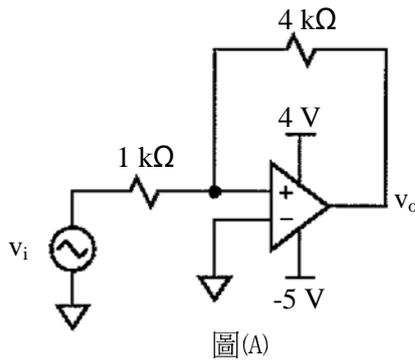
38 如圖所示為一 BJT 差動對 (Differential-Pair) 電路。 $Q_1 = Q_2$ ，並設工作於主動模式 (Active-mode)。則此差動放大器的差動增益 (Differential Gain) $A_d \equiv V_{od}/V_{id}$ 以熱電壓 (Thermal Voltage) V_T 表示為：

- (A) $\frac{1}{2} \frac{I R_C}{V_T}$
- (B) $\frac{I R_C}{V_T}$
- (C) $\frac{\beta + 1}{2} \frac{I R_C}{V_T}$
- (D) $(\beta + 1) \frac{I R_C}{V_T}$



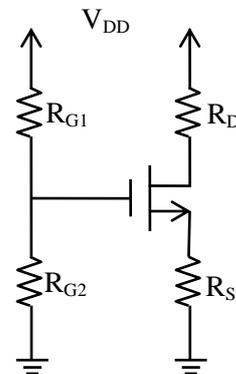
39 圖(A)為一遲滯比較器 (Hysteresis Comparator)，圖(B)為其轉移曲線，其臨界電壓 V_{TH} 為何？

- (A) 0.8 V
- (B) 1 V
- (C) 1.25 V
- (D) 2 V



40 如圖所示的 MOS 電晶體放大器電路中，通常以那一個電阻的電阻值會最小：

- (A) R_{G1}
- (B) R_{G2}
- (C) R_D
- (D) R_S



測驗式試題標準答案

考試名稱：103年公務人員特種考試外交領事人員及外交行政人員、國際經濟商務人員、民航人員及原住民族考試

類科名稱：電子工程

科目名稱：電子學大意（試題代號：3706）

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

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

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：