

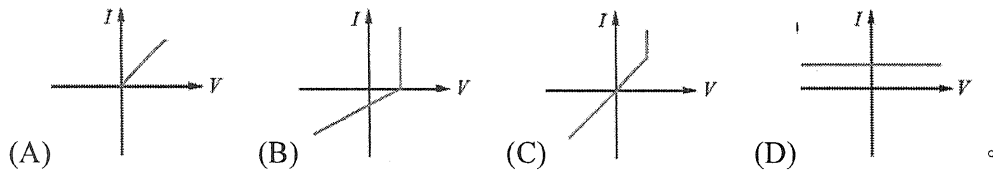
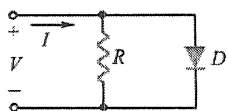
國立聯合大學 105 學年度

暑假轉學生招生考試試題紙

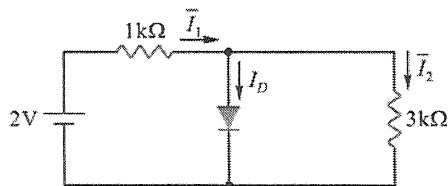
科目： 電子學 第 1 頁共 5 頁

- 在矽半導體材料中，摻入三價元素的雜質，請問此半導體形成何種型式？半導體內多數載子為何？此塊半導體的電性為何？
(A)N 型半導體、電子、電中性 (B)N 型半導體、電子、負電 (C)P 型半導體、電洞、正電 (D)P 型半導體、電洞、電中性。
- 有一矽半導體在溫度 $T = 300\text{K}$ 下，本質載子濃度 n_i 為 $5 \times 10^{12}\text{cm}^{-3}$ ，若摻雜五價的雜質，雜質濃度為 $5 \times 10^{14}\text{cm}^{-3}$ ，此時電洞濃度為 p ，電子濃度為 n ，則 $p+n$ 約為
(A) 10^{16}cm^{-3} (B) 10^{14}cm^{-3} (C) $5 \times 10^{12}\text{cm}^{-3}$ (D) $5 \times 10^{14}\text{cm}^{-3}$ 。
- 一只 PN 矽質二極體 25°C 時，其順向電壓降 $V_D = 0.7\text{V}$ ，則當溫度上升到多少 $^\circ\text{C}$ 時，其順向電壓為 0.5V ？
(A) 105°C (B) 125°C (C) 145°C (D) 165°C 。

4. 如圖，則 $I-V$ 特性曲線為

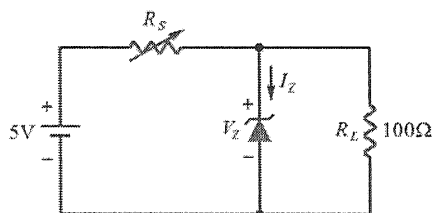


5. 如圖所示電路，若不考慮二極體的順向電阻，二極體的障壁電壓為 0.75V ，試求二極體的電流 I_D 大小為何？



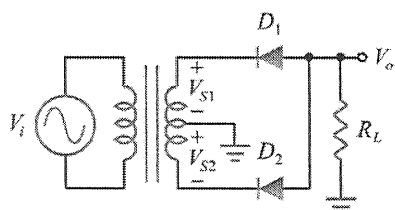
(A) 0mA (B) 1mA (C) 2mA (D) 3mA 。

6. 如圖之電路，其中稽納電壓 $V_Z = 6\text{V}$ ，且 $15\text{mA} \leq I_Z \leq 90\text{mA}$ 時，稽納二極體才有穩壓作用。若不考慮稽納電阻，在 R_S 電阻的範圍，何者可使稽納二極體產生穩壓作用？



(A) $60\Omega \leq R_S \leq 120\Omega$ (B) $60\Omega \leq R_S \leq 150\Omega$ (C) $50\Omega \leq R_S \leq 120\Omega$ (D) $50\Omega \leq R_S \leq 150\Omega$ 。

7. 如圖所示，已知 $|V_{S1}| = |V_{S2}|$ ， $V_{S1} = 5 \sin \omega t\text{V}$ ，且 D_1 、 D_2 皆為理想二極體，則 V_o 之平均直流電壓為



(A) -6.37V (B) -3.18V (C) 3.18V (D) 6.37V 。

國立聯合大學 105 學年度

暑假轉學生招生考試試題紙

科目： 電子學 第 2 頁共 5 頁

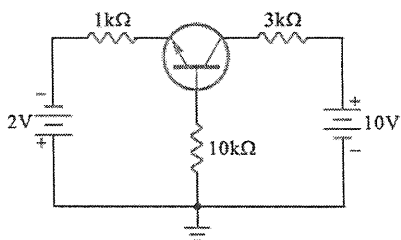
8. NPN 型電晶體位於順向主動區時之偏壓，下列敘述何者正確？

- (A) 基-射極接面為順向偏壓，基-集極接面為順向偏壓 (B) 基-射極接面為逆向偏壓，基-集極接面為順向偏壓 (C) 基-射極接面為順向偏壓，基-集極接面為逆向偏壓 (D) 對於射極電壓、基極電壓和集極電壓，射極電壓最大。

9. 當電晶體作為開關電路時，穩態下是操作在

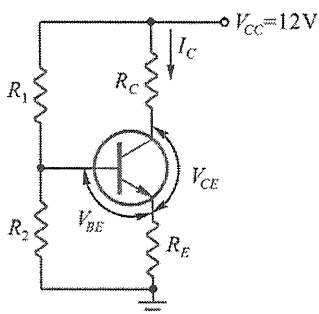
- (A) 順向主動區 (B) 截止區 (C) 飽和區 (D) 截止區或飽和區。

10. 如圖所示，假設 $V_{BE(on)} = 0.7V$ ， $\beta = 80$ ，試問 V_{CE} 約為下列何值？



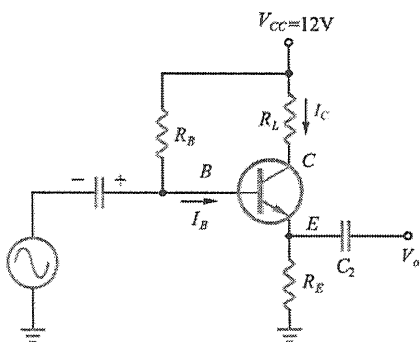
- (A) 1.4V (B) 3.4V (C) 5.4V (D) 7.4V。

11. 如圖所示， $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.7V$ ， $V_{CE} = 3.98V$ ， $R_E = 1k\Omega$ ， $I_C = 2mA$ ，則 R_C 之值為



- (A) 3kΩ (B) 6kΩ (C) 1kΩ (D) 2kΩ。

12. 如圖所示，若 $R_L = 3k\Omega$ ， $R_B = 700k\Omega$ ， $R_E = 1k\Omega$ ， $\beta = 100$ ，則基極電流 I_B 約為



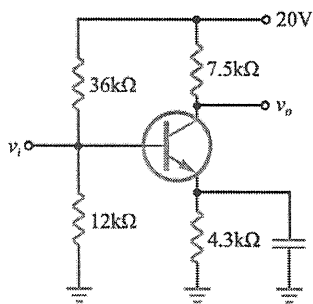
- (A) 60μA (B) 45μA (C) 30μA (D) 15μA。

國立聯合大學 105 學年度

暑假轉學生招生考試試題紙

科目： 電子學 第 3 頁共 5 頁

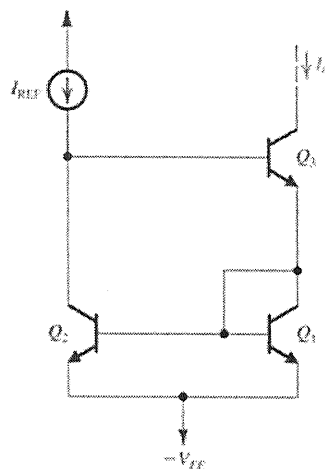
13. 如圖所示，已知電晶體 $\beta = 240$ ，試求中頻電壓增益 $A_v = \frac{v_o}{v_i} = ?$



- (A) -180 (B) -285 (C) -360 (D) -400。

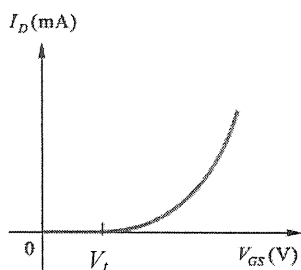
14. 如圖所示， Q_1 、 Q_2 與 Q_3 為匹配 (matched) 之電晶體且皆操作於順向主動區 (active region)，求 $\frac{I_O}{I_{REF}} = ?$

($\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta$)



- (A) $\frac{1}{1+\beta^2}$ (B) $\frac{1}{1+\beta}$ (C) $\frac{1}{1+\frac{2}{\beta^2}}$ (D) $\frac{1}{1+\frac{2}{\beta}}$ 。

15. 如圖所示，此曲線為下列何種 FET 的 $I_D - V_{GS}$ 特性曲線？(V_t 為臨界電壓)



- (A) N 通道 JFET (B) N 通道空乏型 MOSFET (C) P 通道增強型 MOSFET (D) N 通道增強型 MOSFET。

16. 一個電路設計師欲將 MOSFET 操作在飽和區，他正考慮改變元件尺寸及操作電壓對 I_D 的影響。當通道長度加倍，且過趨 (over-drive) 電壓也加倍， I_D 變化的倍數為何？

- (A) 0.5 倍 (B) 不變 (C) 2 倍 (D) 4 倍。

17. 一個以 $0.4 \mu\text{m}$ 製程製作的 NMOS 電晶體，其 $\mu_n C_{ox} = 200 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ， $V'_A = 50 \text{V}/\mu\text{m}$ 。若 $L = 0.8 \mu\text{m}$ 、 $W = 16 \mu\text{m}$ ，當元件操作在過趨電壓 $V_{OV} = 0.5 \text{V}$ ， $V_{DS} = 2 \text{V}$ 時， I_D 值為何？

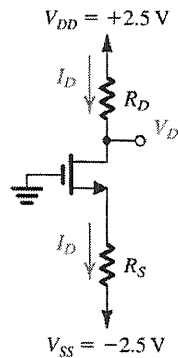
- (A) 0 (B) $500 \mu\text{A}$ (C) $525 \mu\text{A}$ (D) 1mA 。

國立聯合大學 105 學年度

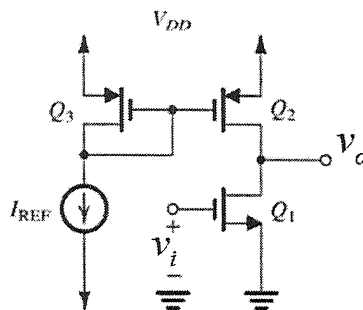
暑假轉學生招生考試試題紙

科目： 電子學 第 4 頁共 5 頁

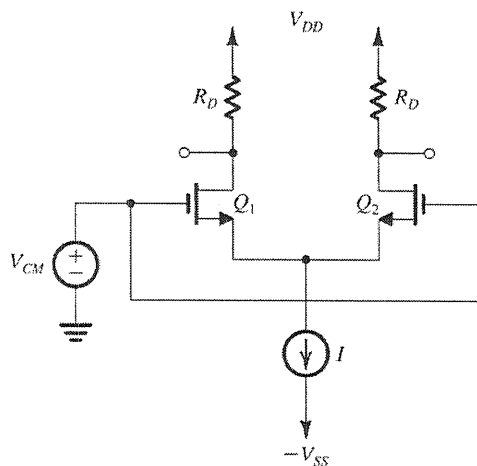
18. 設計下列電路，使電晶體操作在飽和區， $I_D = 0.4 \text{ mA}$ ， $V_D = 0.5 \text{ V}$ 。NMOS 電晶體之 $V_t = 0.7 \text{ V}$ ， $\mu_n C_{ox} = 100 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ， $L = 1 \mu\text{m}$ ， $W = 32 \mu\text{m}$ ，忽略通道長度調變效應。



- (A) $R_D = 5 \text{ k}\Omega$ ， $R_S = 1.625 \text{ k}\Omega$ (B) $R_D = 5 \text{ k}\Omega$ ， $R_S = 3.25 \text{ k}\Omega$ (C) $R_D = 5 \text{ k}\Omega$ ， $R_S = 6.25 \text{ k}\Omega$ (D) $R_D = 5 \text{ k}\Omega$ ， $R_S = 6.5 \text{ k}\Omega$ 。
19. 考慮一 CMOS CS 放大器。其中 $V_{DD} = 3 \text{ V}$ ， $V_{tn} = |V_{tp}| = 0.6 \text{ V}$ ， $\mu_n C_{ox} = 200 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ， $\mu_p C_{ox} = 65 \mu\text{A}/\text{V}^2$ 。所有的電晶體 $L = 0.4 \mu\text{m}$ ， $W = 4 \mu\text{m}$ 。同時， $V_{An} = 20 \text{ V}$ ， $|V_{Ap}| = 10 \text{ V}$ ，以及 $I_{REF} = 100 \mu\text{A}$ 。求小信號電壓增益 $\frac{v_o}{v_i}$ 。



- (A) 21 (B) -21 (C) 42 (D) -42。
20. 如圖所示，若 MOS 差動對，輸入一共模電壓 V_{CM} ，令 $V_{DD} = V_{SS} = 1.5 \text{ V}$ ， $k'_n (W/L) = 4 \text{ mA}/\text{V}^2$ ， $V_t = 0.5 \text{ V}$ ， $I = 0.4 \text{ mA}$ ， $R_D = 2.5 \text{ k}\Omega$ ，且忽略通道長度調變效應。假設電流源 I 最少需要 0.4 V 的跨壓才能正常操作。求每個電晶體的 V_{GS} 。



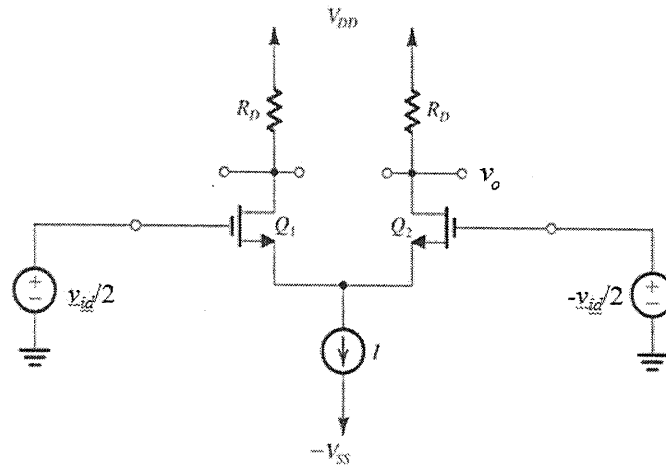
- (A) 0.42 (B) 0.62 (C) 0.82 (D) 1.02。
21. 承上題，此差動對輸入共模電壓 V_{CM} 所允許的範圍為何？
 (A) $-1.5 \sim 0.56$ (B) $-0.28 \sim 1.5$ (C) $-0.56 \sim 1.5$ (D) $-0.28 \sim 0.56$ 。

國立聯合大學 105 學年度

暑假轉學生招生考試試題紙

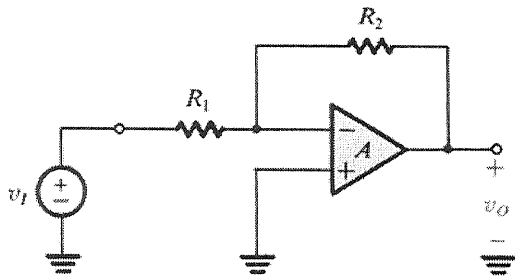
科目： 電子學 第 5 頁共 5 頁

22. 一 MOS 差動對如圖所示，若電晶體及電阻完全匹配。此差動對之增益 $\frac{v_o}{v_{id}}$ 為何？



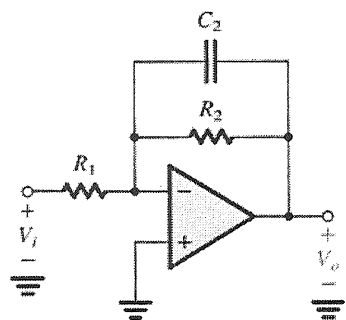
- (A) 0 (B) $g_m R_D$ (C) $\frac{1}{2} g_m R_D$ (D) $2g_m R_D$ 。

23. 考慮反相組態運算放大器電路，其電阻為 $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$ 。當 $A = 10^3$ 時，電壓增益 $\frac{v_o}{v_i}$ 約為？



- (A) 85 (B) 90 (C) 95 (D) 100。

24. 設計下列電路，使直流增益為 40 dB、3-dB 頻率為 1 kHz 及輸入阻抗為 1 k Ω 。



- (A) $R_1 = 40 \text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ 、 $C_2 = 100 \text{ nF}$ (B) $R_1 = 40 \text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ 、 $C_2 = 10 \text{ nF}$ (C) $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ 、 $C_2 = 100 \text{ nF}$ (D) $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ 、 $C_2 = 10 \text{ nF}$ 。

25. 承上題，電路之單位增益 (unit-gain) 頻率及其相移為何？

- (A) 單位增益頻率 = 10 kHz，相移 = 45° (B) 單位增益頻率 = 100 kHz，相移 = 45° (C) 單位增益頻率 = 10 kHz，相移 = 90° (D) 單位增益頻率 = 100 kHz，相移 = 90°。