

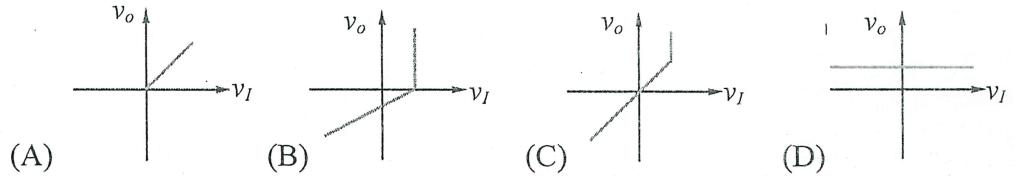
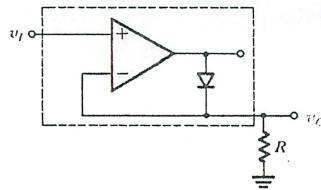
國立聯合大學 106 學年度

暑假轉學生招生考試試題紙

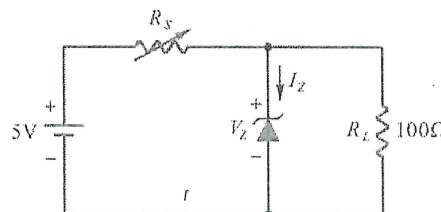
科目：電子學 第 1 頁共 5 頁

選擇題：(63%)

- 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) $5 \times 10^{14}\text{ cm}^{-3}$ 。
- 室溫 (25°C) 下，二極體 D1 在電流 1 mA 時，其順向偏壓為 0.7 V ，試計算當 D1 電流在 10 mA 時，其順偏電壓為何。
(A) 0.56 V (B) 0.66 V (C) 0.76 V (D) 0.86 V 。
- 承上題，當溫度上升至 125°C 時，在同樣 1 mA 下，D1 之順偏電壓為何。
(A) 0.5 V (B) 0.6 V (C) 0.7 V (D) 0.8 V 。
- 承第 2 題，於相同製程，製作出順偏 0.7 V ，導通電流 1 A 的另一個二極體 D2，其比例電流 I_S 為何。
(A) $6.9 \times 10^{-15}\text{ A}$ (B) $6.9 \times 10^{-14}\text{ A}$ (C) $6.9 \times 10^{-13}\text{ A}$ (D) $6.9 \times 10^{-12}\text{ A}$ 。
- 如圖，運算放大器為理想，則轉移特性曲線為



- 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？



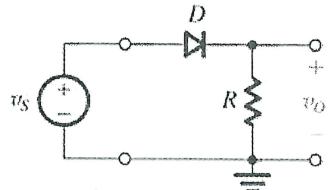
- (A) $50\Omega \leq R_S \leq 120\Omega$ (B) $60\Omega \leq R_S \leq 150\Omega$ (C) $60\Omega \leq R_S \leq 120\Omega$ (D) $50\Omega \leq R_S \leq 150\Omega$ 。

國立聯合大學 106 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

7. 一半波整流電路如下圖所示，假設 $v_s(t) = V_s \sin \omega t$ ，二極體的導通電壓為 V_D ，試計算二極體的導通角度。



- (A) $\pi - 2 \sin^{-1} \left(\frac{V_D}{V_s} \right)$ (B) $2\pi - \sin^{-1} \left(\frac{V_D}{V_s} \right)$ (C) $2\pi - \sin^{-1} \left(\frac{V_s}{V_D} \right)$ (D) $2\pi - 2 \sin^{-1} \left(\frac{V_D}{V_s} \right)$ 。

8. 承上題，輸出電壓 v_o 之平均值電壓為何。

- (A) $\frac{V_s}{2\pi} - \frac{V_D}{2}$ (B) $\frac{2V_s}{\pi} - \frac{V_D}{2}$ (C) $\frac{V_D}{2} - \frac{2V_s}{\pi}$ (D) $\frac{V_s}{\pi} - \frac{V_D}{2}$ 。

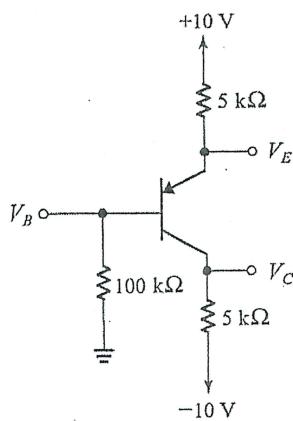
9. 承第 7 題，二極體的反向峰值電壓(PIV) 為何。

- (A) V_s (B) $\sqrt{2}V_s$ (C) $2V_s$ (D) $\frac{V_s}{\pi}$ 。

10. 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。

11. 如圖所示，量測結果 $V_B = 1\text{ V}$ ， $V_E = 1.7\text{ V}$ ，試問 β 及 V_C 值為何？



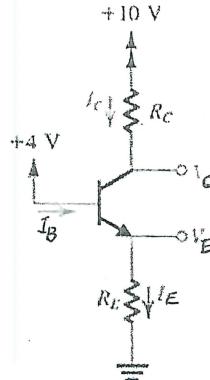
- (A) $\beta = 225$, $V_C = -1.45\text{ V}$ (B) $\beta = 205$, $V_C = -1.55\text{ V}$ (C) $\beta = 185$, $V_C = -1.65\text{ V}$ (D) $\beta = 165$, $V_C = -1.75\text{ V}$ 。

國立聯合大學 106 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

12. 如圖所示電晶體 $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，設計此一電路使電路之 $I_C = 0.5\text{ mA}$ ， $V_{CB} = 2\text{ V}$

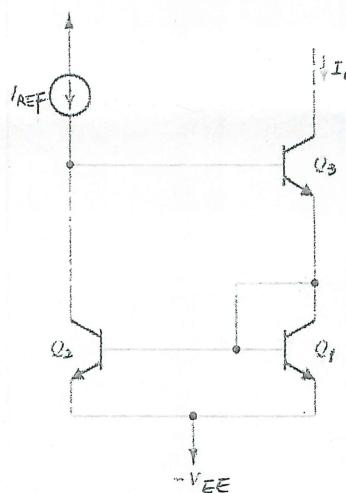


- (A) $R_E = 5.5\text{ k}\Omega$, $R_C = 9\text{ k}\Omega$ (B) $R_E = 6.5\text{ k}\Omega$, $R_C = 8\text{ k}\Omega$ (C) $R_E = 7.5\text{ k}\Omega$, $R_C = 7\text{ k}\Omega$ (D) $R_E = 8.5\text{ k}\Omega$, $R_C = 6\text{ k}\Omega$ 。

13. 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 $\frac{I_O}{I_{REF}} = ?$

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

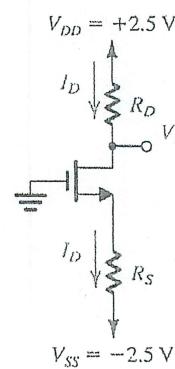
- (A) $\frac{1}{1+\beta^2}$ (B) $\frac{1}{1+\beta}$ (C) $\frac{1}{1+\frac{2}{\beta^2}}$ (D) $\frac{1}{1+\frac{2}{\beta}}$ 。



14. 一個電路設計師，欲將同一製程下的 MOSFET 操作在飽和區，並考慮將 I_D 增加為原來的二倍，元件尺寸(W/L)可如何設計

- (A) 設計成原來的 0.5 倍 (B) 不變 (C) 設計成原來的 2 倍 (D) 設計成原來的 4 倍。

15. 設計下列電路，使電晶體操作在飽和區， $I_D = 0.2\text{ mA}$ ， $V_D = 1\text{ V}$ 。NMOS 電晶體之 $V_t = 0.7\text{ V}$ ， $\mu_n C_{ox} = 100\text{ }\mu\text{A/V}^2$ ， $L = 1\text{ }\mu\text{m}$ ， $W = 16\text{ }\mu\text{m}$ ，忽略通道長度調變效應。



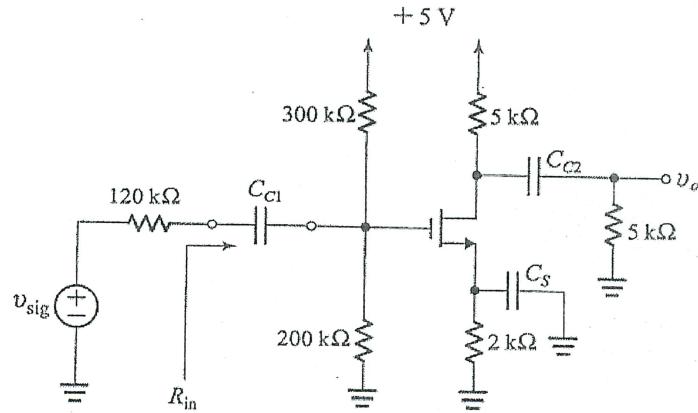
- (A) $R_D = 5\text{ k}\Omega$, $R_S = 1.625\text{ k}\Omega$ (B) $R_D = 5\text{ k}\Omega$, $R_S = 3.25\text{ k}\Omega$ (C) $R_D = 5\text{ k}\Omega$, $R_S = 6.25\text{ k}\Omega$ (D) $R_D = 5\text{ k}\Omega$, $R_S = 6.5\text{ k}\Omega$ 。

國立聯合大學 106 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

16. — NMOS 共源極放大器，元件參數 $V_t = 0.7 \text{ V}$ ， $k_n = 1.1 \text{ mA/V}^2$ 。忽略通道長度調變效應， I_D 值為何？



- (A) 328 μA (B) 246 μA (C) 164 μA (D) 82 μA 。

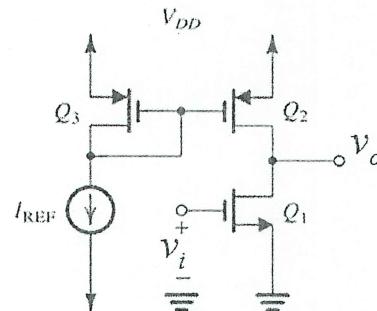
17. 承上題，求 R_{in} 。

- (A) 120 $\text{k}\Omega$ (B) 240 $\text{k}\Omega$ (C) 320 $\text{k}\Omega$ (D) ∞ 。

18. 承第 16 題，求電壓增益 $\frac{v_o}{v_{sig}}$ 。

- (A) 1.29 (B) -1.29 (C) 2.58 (D) -25.8。

19. 考慮一 CMOS CS 放大器。其中 $V_{DD} = 3 \text{ V}$ ， $V_{ln} = |V_{lp}| = 0.6 \text{ V}$ ， $\mu_n C_{ox} = 200 \mu\text{A/V}^2$ ， $\mu_p C_{ox} = 65 \mu\text{A/V}^2$ 。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 $\frac{v_o}{v_i}$ 。



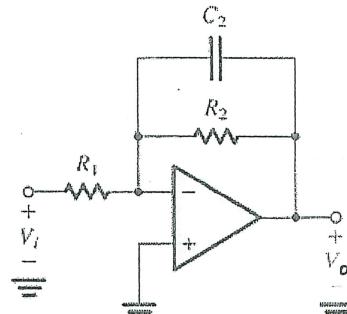
- (A) 21 (B) -21 (C) 42 (D) -42。

國立聯合大學 106 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

20. 如下圖所示電路， $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ 、 $C_2 = 100 \text{ nF}$ ，電路之直流增益為何？



- (A) 10 dB (B) 20 dB (C) 30 dB (D) 40 dB。

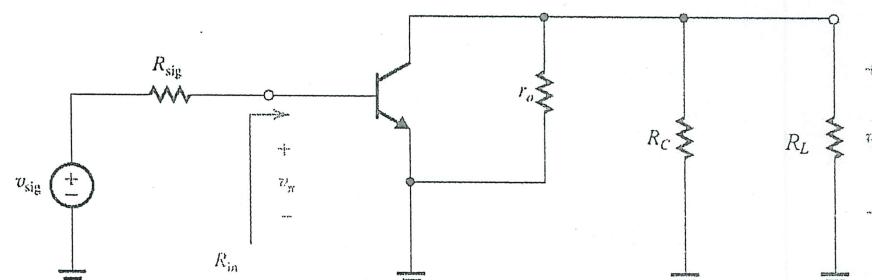
21. 承上題，電路之-3 dB 頻率為何？

- (A) 10 kHz (B) 1 kHz (C) 20 kHz (D) 2 kHz。

非選擇題: (27%)

1. 一 CE 放大器小信號交流電路如下， $\beta = 100$ 、 $V_A = 100 \text{ V}$ ，偏壓電流 $I_C = 1 \text{ mA}$ ， $R_C = 5 \text{ k}\Omega$ 、 $R_{sig} = 5 \text{ k}\Omega$ 、 $R_L = 5 \text{ k}\Omega$ 。

求 g_m 、 r_o 、 R_{in} 及電壓增益 $\frac{v_o}{v_{sig}}$ 。(12%)



2. 一放大器的高頻響應轉換函數如下

$$F_H(s) = \frac{1 - s/10^6}{(1 + s/10^4)(1 + s/10^5)}$$

請回答下列問題，

- (A) 本放大器在高頻有幾個零點、幾個極點。(4%)
 (B) 零點頻率、極點頻率分別為何。(6%)
 (C) 本放大器高頻 -3dB 頻率 ω_H 為何。(5%)