

大葉大學 94 學年度轉學招生考試試題紙

系	組	別	日\ 第二部	年級	考試科目 (中文名稱)	考試日期	節次	備註
電機工程學系			日間部、 第二部	三年級	電子學	7月12日	5	P2-1、共二頁

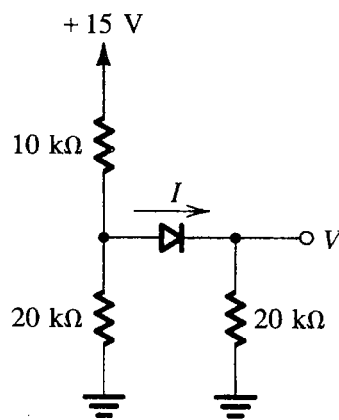
註：考生可否攜帶計算機或其他資料作答，請在備註欄註明（如未註明，一律不准攜帶） 15:40 ~ 17:00

可使用「不可程式之一般計算機」，計算過程的算式必須列出，否則不予計分。

一、(10分) 選擇題：(答錯不倒扣分數)

- () 1. 雙極性接面電晶體(BJT)中的導通載子是 (A)只有電子 (B)只有電洞 (C)同時有電子和電洞 (D)只有中子。
- () 2. 場效電晶體(FET)是一種 (A)電流控制元件 (B)電壓控制元件 (C)電感控制元件 (D)電容控制元件。

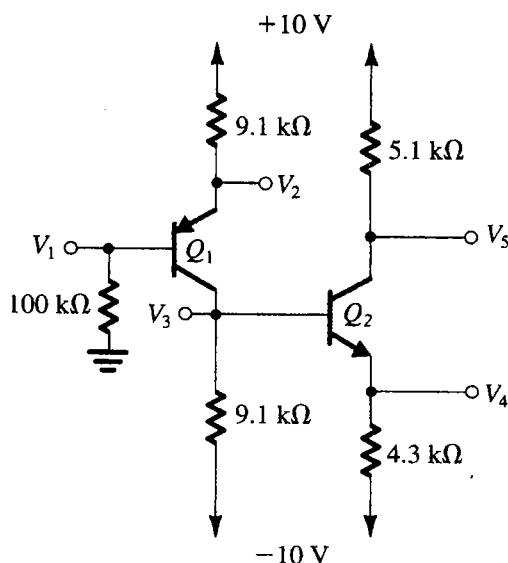
二、(10分) 假設以下電路中的二極體是理想二極體，請求出電路圖中流過理想二極體的電流 I 和理想二極體陰極端的電壓 V 分別是多少？



三、(10分) 在溫度為 300 K 時，本質矽(intrinsic silicon)內的自由電子濃度為 $n_i = 1.5 \times 10^{10}$ 個/cm³。如果把這個本質矽摻雜磷(phosphorous)原子進去，摻雜的濃度為 10^{16} 個/cm³，請算出摻雜磷之後的自由電子(free electrons)濃度和電洞(holes)的濃度。

四、(10分) 有一個 n 通道的增強型金氧半場效電晶體(n -channel enhancement MOSFET)，當 $V_{GS} = V_{DS} = 9$ V 時，汲極電流 $I_D = 4$ mA；當 $V_{GS} = V_{DS} = 5$ V 時，汲極電流 $I_D = 1$ mA。請問這個增強型金氧半場效電晶體的 $\mu_n C_{ox}(W/L)$ 和底限電壓(threshold voltage) V_t 的值是多少？

五、(15分) 假設 Q_1 和 Q_2 的電晶體 β 值均為無窮大，請求出電路圖中 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 、 V_5 的電壓值。



六、(10分) 請畫出 npn 型雙極性接面電晶體(npn BJT)的小訊號等效電路。

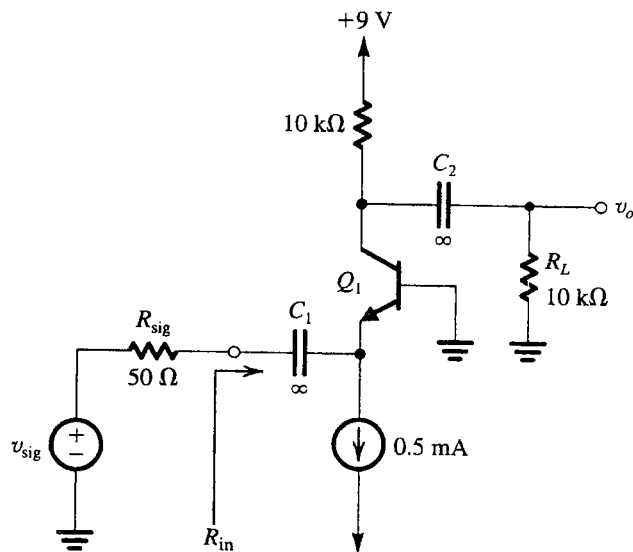
- (a) 混成 π 模型(hybrid- π model)小訊號等效電路。
- (b) T 模型(T model)小訊號等效電路。

大葉大學 94 學年度轉學招生考試試題紙

系	組	別	日 \ 第二部	年級	考試科目 (中文名稱)	考試日期	節次	備註
電機工程學系			日間部、 第二部	三年級	電子學	7月12日	5	P2-2、共二頁

註：考生可否攜帶計算機或其他資料作答，請在備註欄註明（如未註明，一律不准攜帶）

七、(15分) 下圖中 Q_1 電晶體的 $\alpha = 0.99$ 。請問輸入電阻 R_{in} 、射極電阻 r_e 以及電壓增益 v_o/v_{sig} 分別是多少？



八、(20分) 下圖是一個共源極(common-source)組態的放大器，如果這個金氧半場效電晶體的底限電壓(threshold voltage) $V_t = 1\text{V}$ 而且 $\mu_n C_{ox}(W/L) = 2\text{mA/V}^2$ 。

- 請求出此時的直流偏壓電流 I_D
- 請算出 g_m 和 r_o (假設此時 $V_A = 100\text{V}$)
- 請算出 R_{in} 和 v_o/v_{sig}

