

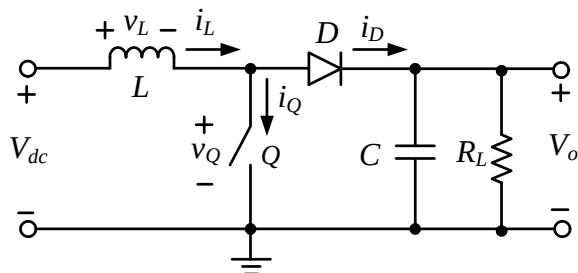
等 別：高等考試
類 科：電機工程技師
科 目：電子學（包括電力電子學）
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

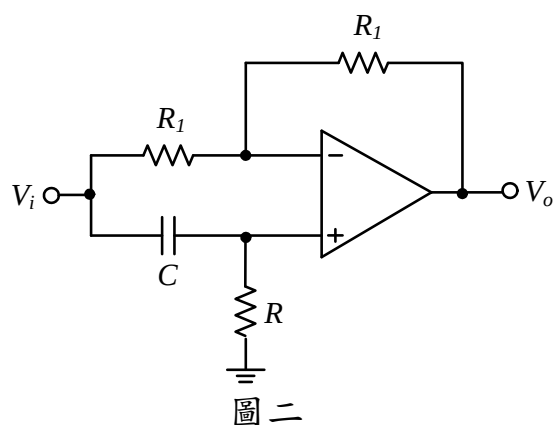
- 一、圖一為升壓型（Boost）轉換器，假設所有元件及開關均為理想，該轉換器以 PWM 驅動並已達穩態（steady state），其工作週期（duty cycle） $D \equiv t_{on}/T$ ，而 t_{on} 為 Q 的導通時間及 T 為開關週期。若此升壓型轉換器工作在邊界條件（Boundary condition），試求：
- V_o/V_{dc} 為多少？（以 D 和 T 為參數表示）（5 分）
 - 依 PWM 開關訊號，繪出 v_Q 、 i_Q 、 i_L 、 v_L 及 i_D 的相關波形，並須標示電壓大小、電流峰值及時間座標。（繪圖時以電路上的符號標示為參考極性）（10 分）
 - 開關元件 Q 的最大耐壓至少為多少？（5 分）



圖一

- 二、如圖二電路，其中運算放大器可視為理想運算放大器；

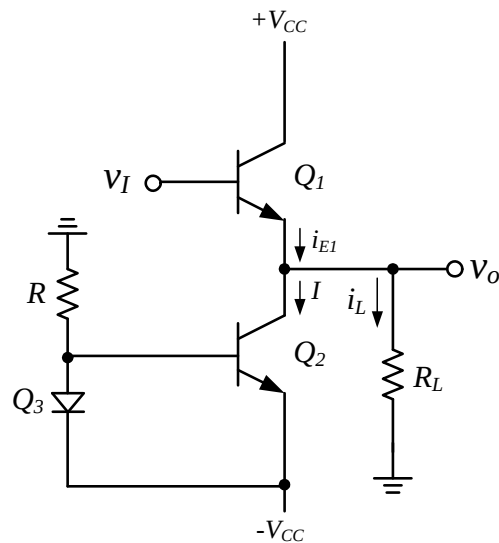
- 求轉移函數 $\frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ 。（10 分）
- 承(一)，若 $s = j\omega$ ，則轉移函數之增益大小及相角分別為多少？（5 分）
- 當 $\omega = 0$ 和 $\omega = \infty$ ，則此電路的相角分別為若干？該電路應是什麼類型濾波器？（5 分）



圖二

- 三、如圖三，已知 $V_{CC} = 10\text{ V}$ ， $I = 100\text{ mA}$ ， $R_L = 100\ \Omega$ 。如果輸出電壓 v_o 為正弦電壓且其峰值電壓（peak voltage）為 8 V ，試回答下列問題：

- 試推導送到負載的功率 P_L 的公式並求其 P_L 。（7 分）
- 試推導由電源提供電路的平均功率 P_S 的公式並求其 P_S 。（8 分）
- 試求此電路的效率 η 。（5 分）



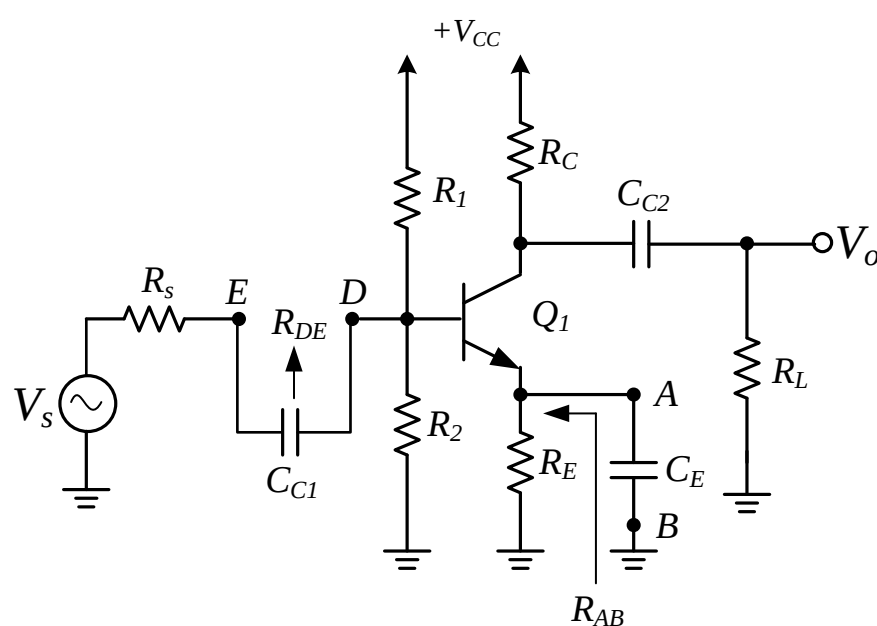
圖三

(請接背面)

等 別：高等考試
類 科：電機工程技師
科 目：電子學（包括電力電子學）

四、如圖四電路，已知 $R_s = 10 \text{ k}\Omega$ ， $R_B = R_1 // R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ ， Q_1 之基極分布電阻 (base spreading resistance) $r_x = 100 \text{ }\Omega$ 和基極內阻 (base resistance) $r_\pi = 1 \text{ k}\Omega$ 及電流放大倍數 $\beta_o = 100$ ， $R_E = 1 \text{ k}\Omega$ ， V_s 為輸入電壓信號源，試求：

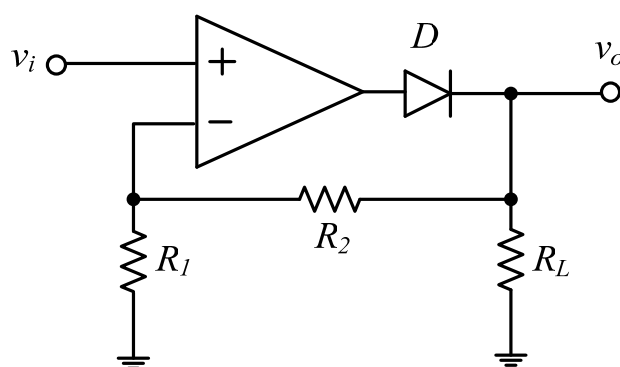
- (一) 由電容 C_{C1} 兩端點 D 和 E 所看入的等效電阻 R_{DE} 為多少？(7 分)
- (二) 由電容 C_E 兩端點 A 和 B 所看入的等效電阻 R_{AB} 為多少？(7 分)
- (三) 若要使低頻-3dB 頻率 ω_L 相同，則 C_E/C_{C1} 的比值應為若干？(6 分)



圖四

五、在圖五電路中，已知 $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ 及 R_L 為負載電阻；假設二極體 D 為理想元件，試回答下列問題：

- (一) 若欲使電路增益為 2，試求 R_2 。(10 分)
- (二) 若 $v_i = 10 \sin \omega t$ ，試繪輸出電壓 v_o 的波形並求其平均值。(10 分)



圖五