

114年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

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

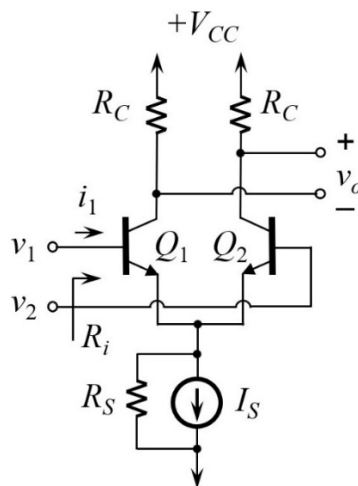
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

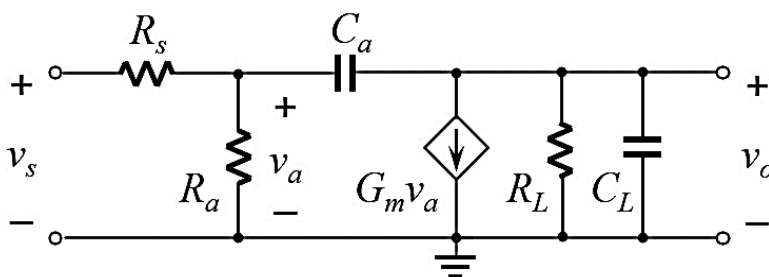
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、如下圖差動放大器中，工作於主動區的 $Q_1 = Q_2$ ， $\beta = 40$ ， $r_o = \infty$ ，熱等效電壓（thermal voltage） $V_T = 25 \text{ mV}$ ， $I_S = 2 \text{ mA}$ ， $R_C = R_S = 2 \text{ k}\Omega$ 。依照以下三種情況請算 $R_i = v_1/i_1$ 與 $A_v = v_o/v_1$ 。(1) $v_2 = -v_1$ ，(2) $v_2 = v_1$ ，(3) $v_2 = -3v_1$ 。
(25 分)



- 二、如下圖(a)電路 $R_s = 15 \text{ k}\Omega$ ， $R_a = 3 \text{ k}\Omega$ ， $C_a = 3 \text{ pF}$ ， $G_m = 15 \text{ mA/V}$ ， $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ ， $C_L = 2 \text{ pF}$ ，已知增益函數 $A_v(s) = v_o(s)/v_s(s)$ 可近似為下圖(b)的數學式，其中 A_{v0} 為直流增益， ω_z 為 $A_v(s)$ 零點。已知 $\omega_z \gg \omega_H$ ，且 ω_H 為其近似的 3-dB 頻寬。求算 A_{v0} 與 ω_z 之值，再利用開路時間常數法近似求算 ω_H 。(25 分)

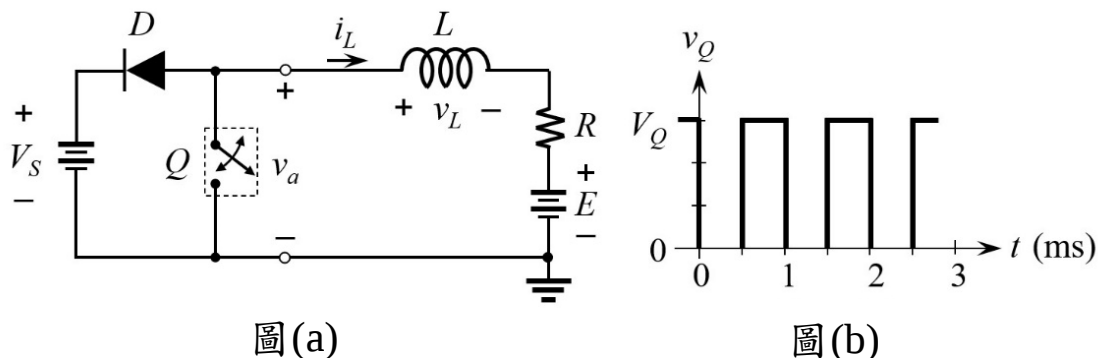


圖(a)

$$A_v(s) = \frac{v_o}{v_s} \approx A_{v0} \frac{1 + \frac{s}{\omega_z}}{1 + \frac{s}{\omega_H}}$$

圖(b)

三、如下圖(a)電路 Q 為理想開關，下圖(b)為控制 Q 之週期電壓 v_Q 。當 $v_Q = V_Q$ 時， Q 短路； $v_Q = 0$ 時， Q 開路， v_a 為 Q 兩端電壓。 $L = 25 \text{ mH}$ ， $R = 0.5 \Omega$ ， $V_S = 5 \text{ V}$ ， $E = 10 \text{ V}$ 。定義時間常數 $\tau = L/R$ ，請算 $0 \leq t \leq 1 \text{ ms}$ 之間電流時間函數 $i_L(t)$ 。計算時使用以下近似，若 $|x| \ll 1$ ， $e^{-x} \approx 1 - x$ ， $(1 - x)^2 \approx 1 - 2x$ 。
(25 分)



四、如下圖電路中 S 為理想開關，當 S 導通時，直流電壓源 V_S 分配到負載電壓 V_L 由閘流體 T 控制。(25 分)

- (1) 在 S 由開路切換至短路（導通）瞬間，可能損毀閘流體 T ，原因為何？
- (2) 接續(1)，請設計保護閘流體的電路，並解釋電路中各元件的功能。
- (3) 接續(2)，請另說明其他兩種保護閘流體的電路設計方法與其概念。

