

類 科：電力工程、電子工程、電信工程

科 目：電子學概要

考試時間：1 小時 30 分

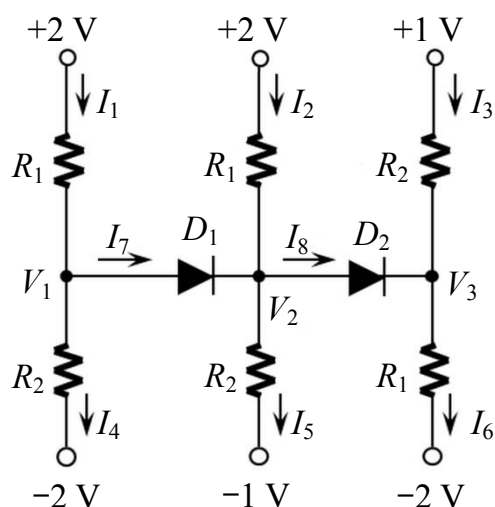
座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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。

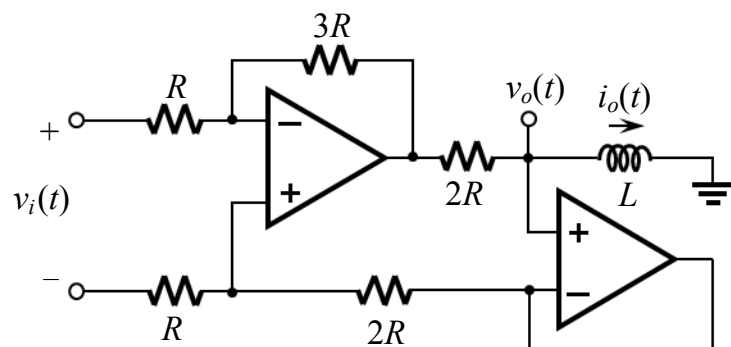
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、圖一之二極體導通時順向電壓 0.7 V ，其他特性為理想。 $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 2\text{ k}\Omega$ ，求算 I_1 、 I_2 、 I_3 、 I_7 、 I_8 ，必須詳列算式並驗證二極體導通狀態。(20 分)



圖一

二、圖二電路使用理想運算放大器，且電感末端為唯一交流之零電位點。 $v_i(t) = 5\cos(2\pi \times 10^5 t)\text{ V}$ ， $R = 1\text{ k}\Omega$ ， $L = 100/\pi\text{ }\mu\text{H}$ 。求算電流 $i_o(t)$ 與電壓 $v_o(t)$ 。(20 分)

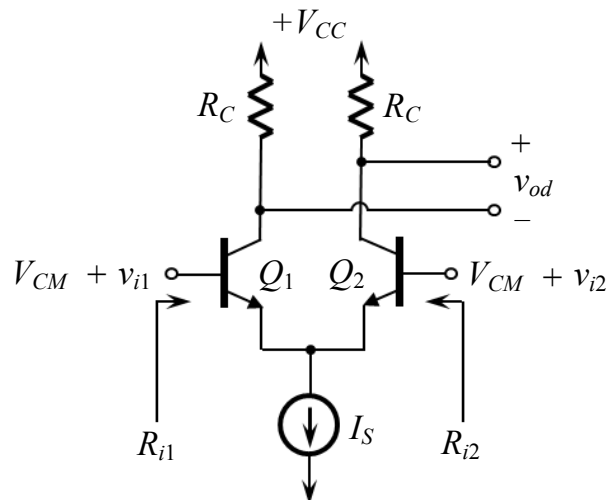


圖二

(請接背面)

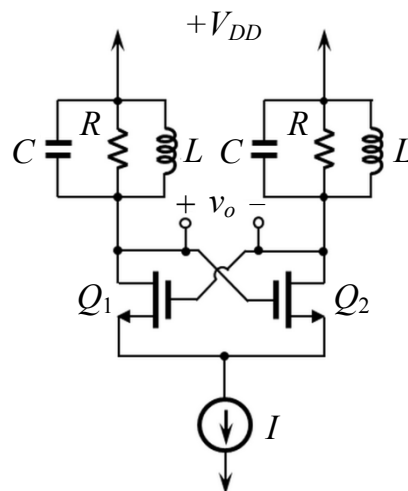
類 科：電力工程、電子工程、電信工程
科 目：電子學概要

三、圖三差動放大器使用理想偏壓電流源 $I_S = 2.5 \text{ mA}$ ， Q_1 與 Q_2 小訊號輸出電阻 $r_o \rightarrow \infty$ ， Q_1 射極面積為 Q_2 射極面積之 1.5 倍， $\beta_1 = 150 \gg 1$ ， $\beta_2 = 120 \gg 1$ 。 $R_C = 2 \text{ k}\Omega$ ， V_{CM} 為適當直流電壓使 Q_1 與 Q_2 工作於主動區， v_{i1} 與 v_{i2} 為輸入訊號。 $v_{od} = A_{d1}v_{i1} + A_{d2}v_{i2}$ ，求算輸入電阻 R_{i1} 、 R_{i2} 與電壓增益 A_{d1} 、 A_{d2} 。(20 分)



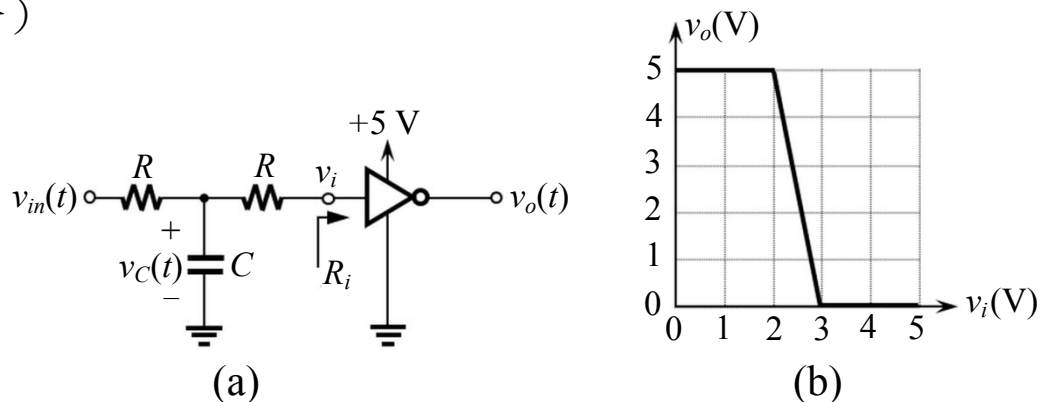
圖三

四、圖四之電晶體 Q_1 與 Q_2 完全匹配，並操作於飽和區， $r_o = 20 \text{ k}\Omega$ ； RLC 並聯諧振電路之諧振頻率 $\omega_o = 10^9 \text{ rad/sec}$ ，品質因素 (Quality factor) $Q = 10$ ， $C = 10 \text{ pF}$ 。解釋此振盪器之工作原理，並求算符合振盪條件之 g_m 值。(20 分)



圖四

五、圖五(a)中反相器 (Inverter) 之電壓轉換 ($v_o - v_i$) 曲線如圖五(b)，輸入電阻 $R_i = \infty$ ； $R = 1 \text{ }\Omega$ ， $C = 1 \text{ pF}$ ，初始電壓 $v_{in}(0^-) = v_C(0^-) = 0 \text{ V}$ 。若 $v_{in}(t \geq 0) = +5 \text{ V}$ ，求算 $t > 0$ 之 $v_o(t)$ 。(20 分)



圖五