

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：\_\_\_\_\_

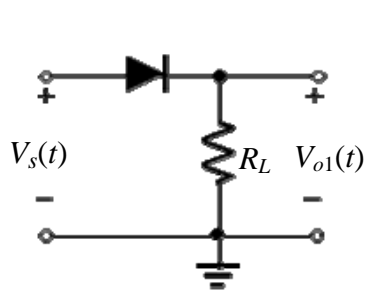
※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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。

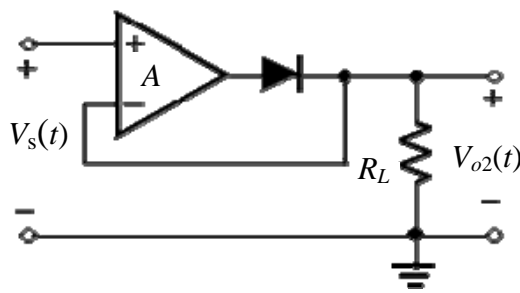
一、圖一(a)與圖一(b)中， $R_L = 1\text{ k}\Omega$ ，二極體導通時跨壓為  $0.7\text{ V}$ ，運算放大器之開路增益  $A_v = 1000\text{ V/V}$ ，兩元件之其他特性均為理想。 $V_s(t)$ 如圖一(c)所示，週期  $T = 1\text{ 毫秒}$ 。

(一)畫出  $V_{o1}(t)$ ，並說明電路操作原理。(10分)

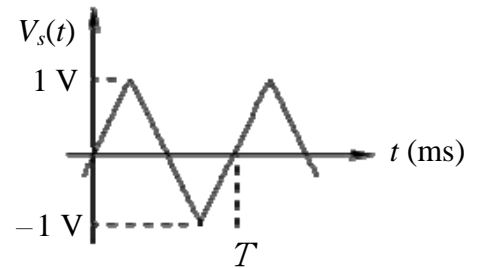
(二)畫出  $V_{o2}(t)$ ，並說明電路操作原理。(10分)



圖一(a)

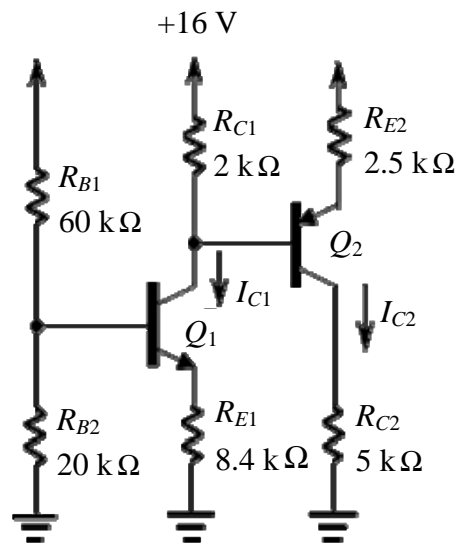


圖一(b)



圖一(c)

二、圖二電路中電晶體導通時  $|V_{BE}| = 0.7\text{ V}$ ， $Q_1$  之直流電流增益  $\beta_1 = 9$ ， $Q_2$  之  $\beta_2 = 20$ ，求集極直流電流  $I_{C1}$  與  $I_{C2}$ 。分析時假設電晶體工作區必須驗證。(20分)

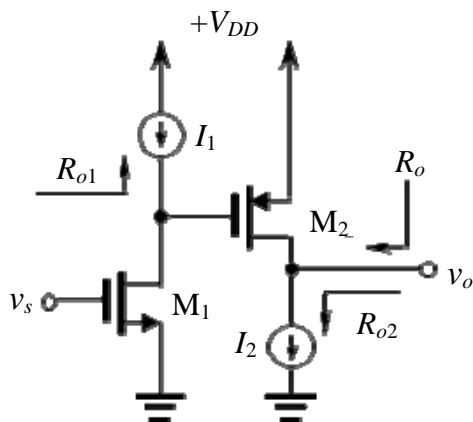


圖二

(請接背面)

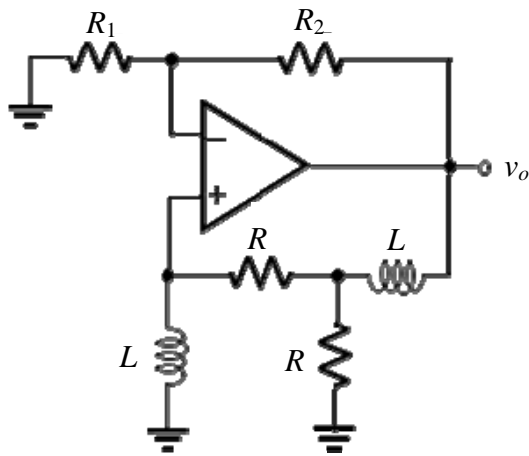
類 科：電力工程、電子工程、電信工程  
科 目：電子學概要

三、圖三 MOSFET 電晶體小信號參數為  $g_{mk}$  與  $r_{ok}$ ，偏壓電流源  $I_k$  之輸出電阻為  $R_{ok}$ ， $k=1, 2$ 。畫出小信號等效電路，並推導電壓增益  $A_v = v_o/v_s$  之數學式。(20分)



圖三

四、圖四振盪器使用理想運算放大器。推導電路之迴路增益 (loop gain) 為頻率函數，以所得之結果說明振盪條件、振盪頻率與元件值之關係。(20分)

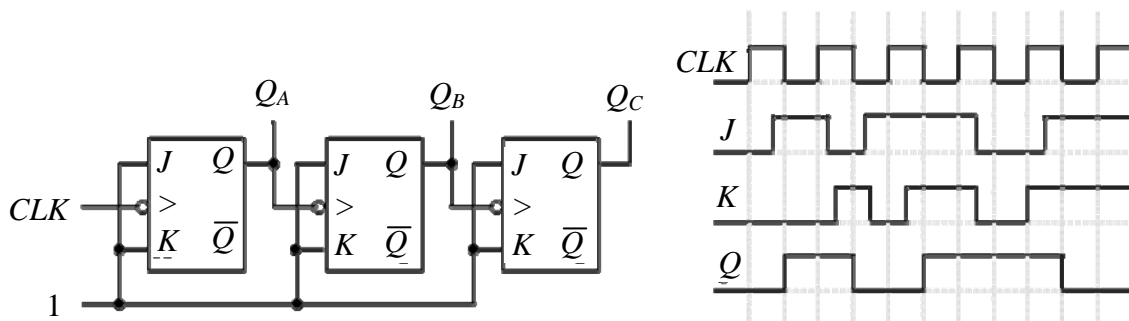


圖四

五、圖五(a)為 JK 正反器組成之計數器，圖五(b)為單一個 JK 正反器之時序表，CLK 為頻率 8 kHz 對稱之方波時脈 (clock)，電路在操作之前， $Q_A Q_B Q_C = 000$ 。

(一) 從  $Q_A Q_B Q_C = 000$  開始，畫出  $Q_A$ 、 $Q_B$  與  $Q_C$  之波形。(12分)

(二)  $Q_B$  與  $Q_C$  之頻率為何？(8分)



圖五(a)

圖五(b)