

考試別：鐵路人員考試

等別：員級考試

類科組別：電力工程、電子工程

科目：電子學概要

考試時間：1小時30分

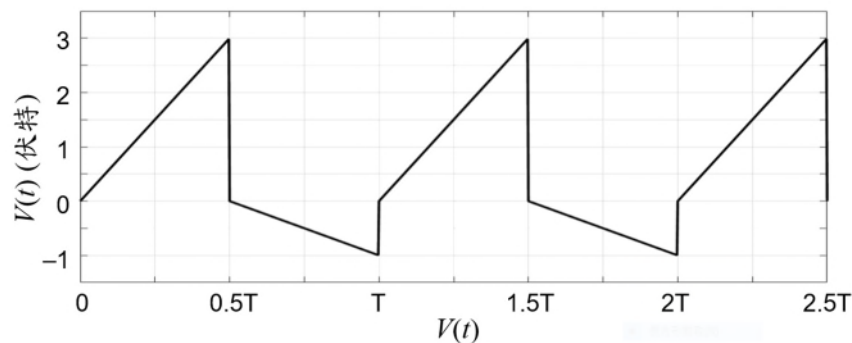
座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器，必要時可以最簡分數或函數式如 $(\ln(3.5)-\pi/6+\sqrt{3})$ 表示。

(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。

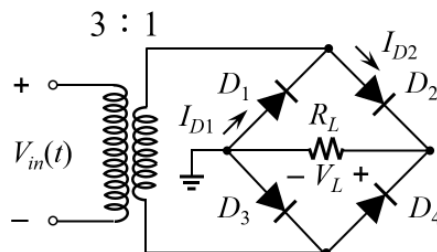
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、圖一 $V(t)$ 為週期 T 的電壓訊號，寫出其 $0 \leq t \leq T$ 之數學表示式，並算其平均值與有效值。(20分)



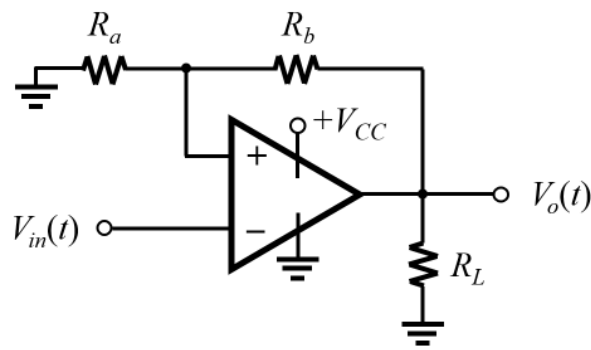
圖一 $V(t)$ 波形

二、圖二電路中二極體導通電壓 0.7V ， $V_{in}(t) = 12\sin\omega t\text{V}$ ，變壓器圈數比 $3:1$ ， $R_L = 200\Omega$ ，對照 $V_{in}(t)$ 之時間軸波形，畫出 I_{D1} 與 I_{D2} 電流波形，至少兩個週期，並標示 D_1 與 D_2 導通的時間點以及準位。使用最靠近的角度： $\sin 5.7^\circ = 0.1$ ， $\sin 8.6^\circ = 0.15$ ， $\sin 11.5^\circ = 0.2$ ， $\sin 14.5^\circ = 0.25$ ， $\sin 17.5^\circ = 0.3$ ， $\sin 20.5^\circ = 0.35$ ， $\sin 23.6^\circ = 0.4$ ， $\sin 26.7^\circ = 0.45$ ， $\sin 30^\circ = 0.5$ 。(20分)



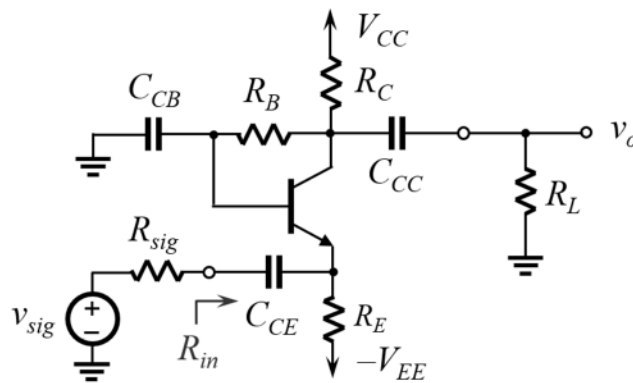
圖二

- 三、圖三電路使用理想運算放大器，偏壓 $+V_{CC}=+5V$ ， $R_a=6k\Omega$ ， $R_b=R_L=4k\Omega$ 。
- (一)在 $-5V \leq V_{in} \leq +5V$ 區間，畫出 V_o (縱軸) 與 V_{in} (橫軸) 之關係特性曲線圖，必須說明理由或適當推導。(12分)
- (二) $V_{in}(t)$ 為 $\pm 5V$ 對稱週期性三角波，週期為 $4ms$ ，畫出對應於 $V_{in}(t)$ 之 $V_o(t)$ 。(8分)



圖三

- 四、圖四放大器 $V_{CC} = V_{EE} = +5V$ ，電晶體 $\beta = 20$ ， $r_o \rightarrow \infty$ ， $R_B = 97k\Omega$ ， $R_B // R_L = 10k\Omega$ ， $R_E = 8k\Omega$ ，集極直流電位 $V_{CQ} = +1V$ ， $R_{sig} = 59\Omega$ 。在交流分析時，所有耦合電容均視為短路，求算小訊號輸入電阻 R_{in} 與增益 $G_v = v_o/v_{sig}$ 。(20分)



圖四

- 五、 a 、 b 與 y 均為整數，其二進位表示分別為 A_1A_0 、 B_1B_0 與 Y_1Y_0 。已知 $0 \leq a \leq 2$ ， $1 \leq b \leq 3$ ，以雙輸入或三輸入邏輯閘實現 $y = |a - b|$ 的運算，先寫出以 A_0 、 A_1 、 B_0 與 B_1 表示之 Y_0 與 Y_1 布林代數式，再畫出對應的邏輯電路。(20分)