

經濟部辦理台電公司及中油公司九十三年新進職員甄試試題

類別：儀電

(全一張共四頁)

科目：電子學

考試時間：八十分鐘

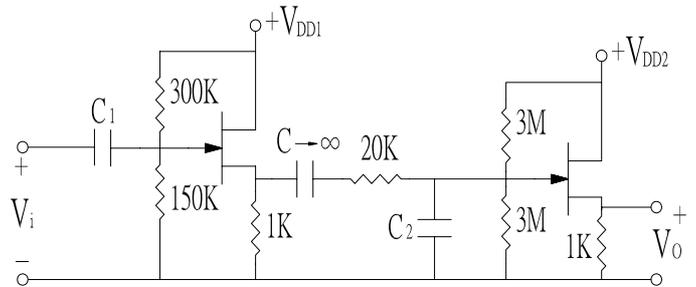
注意事項：

本試題分簡答及計算二大題類，簡答題佔 20%，計算題佔 80%，須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。

壹、簡答題：共 10 題，每題 2 分共 20 分。

1. P 型半導體中的多數載子是什麼？
2. Varactor (變容二極體) 的電容值 (PF) 與偏壓大小的關係為何？
3. Tunnel 二極體有什麼特性？
4. The Schottky diode (蕭特基二極體) 為什麼可用在高頻或數位電路？
5. JFET (Junction field-effect transistor) 的 Gate Source Cutoff Voltage 是什麼意思？
6. 圖一中，二個 FET 均接近理想情況，若 $C_1 = \frac{1}{\pi}nf$ ， $C_2 = \frac{2}{\pi}nf$ ，此電路的低頻截止頻率 (cutoff frequency) f_L 為何？

7. 承上題，其高頻截止頻率 f_H 為何？

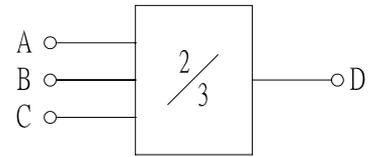


圖一

8. A 類放大器用變壓器交連時，其最大理論效率是多少%？
9. 一放大器的電壓轉換函數為 $H(S) = \frac{100S}{1 + S/10 + S^2/10^5}$ ，則當頻率 $f = \frac{10^7}{2\pi}$ Hz 時，此轉換函數之相位 (phase) 為多少度？
10. 電晶體負回授放大器中，何種負回授 (以電壓、電流、串聯、並聯等方式) 之輸入阻抗與輸出阻抗皆減少？

貳、計算題：共 12 題，每題分數列於題後共 80 分。

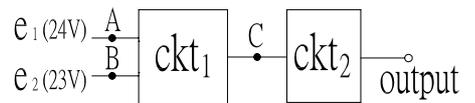
1. 一儀控邏輯電路有三個信號源 A、B、C 和一個輸出信號 D，如右圖所示。D 之輸出為於 A、B、C 三信號中任二個或以上為 1 (True) 時，則 D 之輸出為 1 (True)，請以 AND, NOR, OR, NOT 等邏輯閘元件，繪出達成上述任務之最簡單邏輯圖。(4 分)



2. 由 DC 電壓源 e_1 (24v)、 e_2 (23v)、電源供應控制電路 ckt_1 及控制電路 ckt_2 組成如下圖示。

條件 1：於 e_1 、 e_2 均正常時，C 點之輸出電壓約等於 e_1

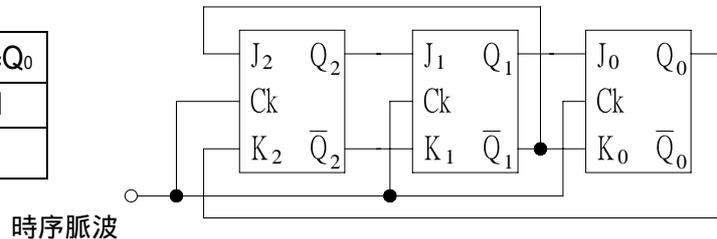
條件 2：於 e_1 故障而低電壓時，C 點之輸出電壓約等於 e_2



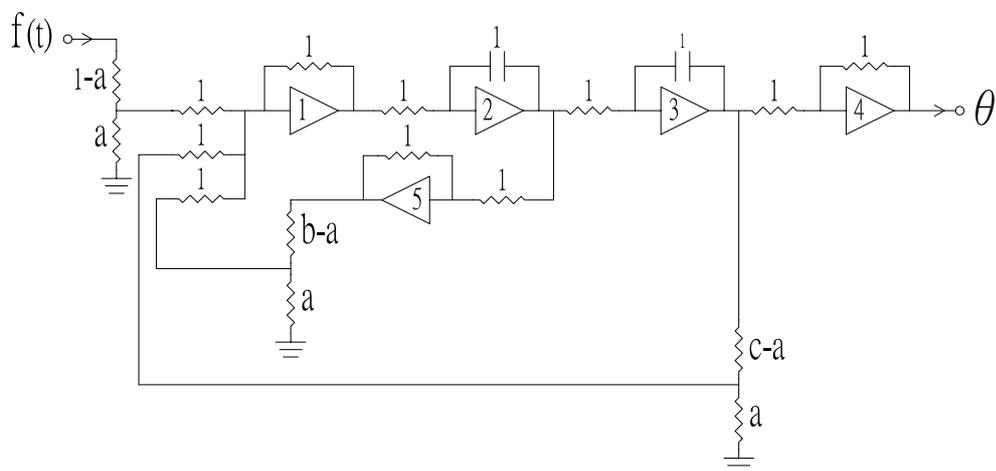
請繪出符合上述條件之 ckt_1 內最簡單之電路圖 (限用各種電晶體，各種二極體及 R, C 等元件)(4 分)

3. 下圖右是一修改之環式計數器，設初始狀態為 $Q_0=1, Q_1=0, Q_2=0$ ，試做一表 (類似下表) 以顯示各個脈波過後， Q_0, Q_1, Q_2, J_2 及 K_2 的值，並說明在系統開始作為除以 N 之計數器前，需要多少脈波？N 為多少？(4 分)

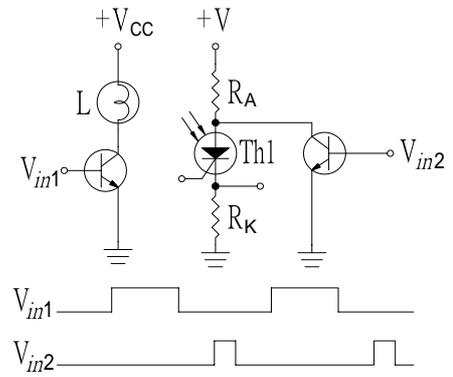
	Q_0	Q_1	Q_2	$J_2 = \bar{Q}_1$	$K_2 = Q_0$
第一脈波前	1	0	0	1	1
第一脈波後					



4. 下圖為使用理想運算放大器所組成之微分方程式分析電路，R、C 元件均為標準單位，輸入函數為 $f(t)$ ，輸出函數為 θ ，請寫出 θ 與 $f(t)$ 關係的微分方程式。(4 分)

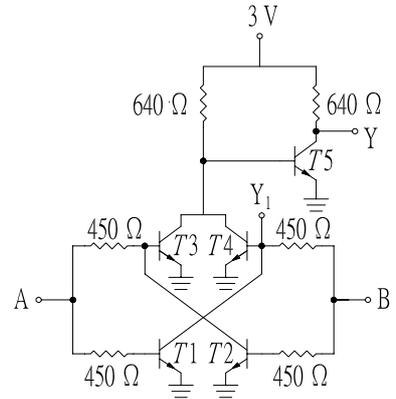


5. 右圖中，Th1 為發光激發 SCR，L 為燈泡，在各元件特性均為理想情形下，請繪出對照於 V_{in1} 及 V_{in2} 的 R_K 兩端電壓波形。（4 分）



6. 右圖是一 RTL (Resistor-Transistor Logic) 邏輯電路，試用 NOT，OR，AND 閘等符號來表示

- (a) Y_1 與 A，B 的關係。（4 分）
 (b) Y 與 A，B 的關係。（4 分）



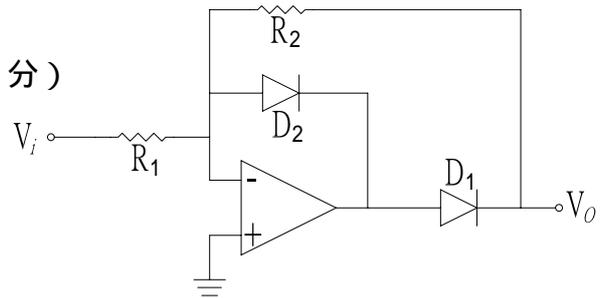
7. 設一邏輯函數為 $Y = \overline{AB} + \overline{AC}$ ，

- (a) 若僅能使用 NAND 閘，請繪出其邏輯圖。（4 分）
 (b) 若僅能使用 OR 閘及 NOT 閘，試繪出其邏輯圖。（4 分）

8. 求右圖 V_o 與 V_i 的函數關係並繪圖表示，假設其為理想二極體及理想運算放大器。（8 分）

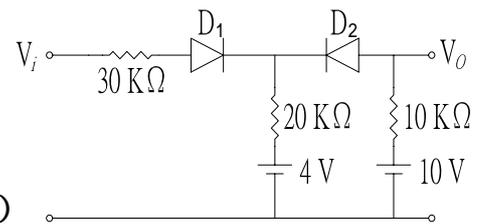
$R_2 = 100 \text{ k}\Omega$

$R_1 = 50 \text{ k}\Omega$

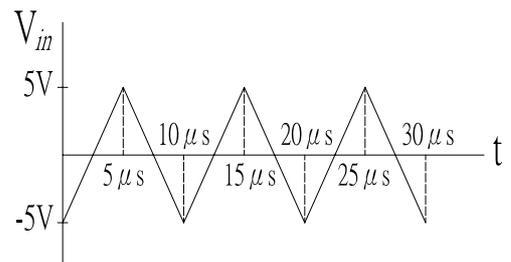
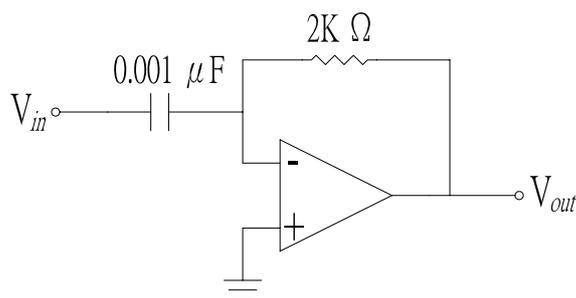


9. 設 D1，D2 為理想二極體，求右圖中，

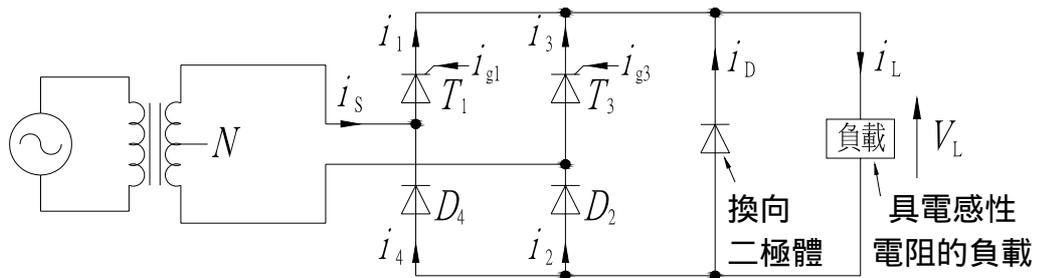
- (a) V_o 與 V_i 的關係式。（6 分）
 (b) 並繪出輸出與輸入轉換曲線。（2 分）
 （即繪出 V_o 與 V_i 的關係，縱座標為 V_o ，橫座標為 V_i ）



10. 試繪出下圖電路的輸出波形（須註明時間與 V_{out} 值）。（8 分）



11. 下圖為單相電橋控制電路，變壓器二次側電壓為 120 V，
- (1) 忽略各元件電壓降，在觸發延遲角為 α 時，試導出負載電壓平均值 V_{mean} 的公式。(2 分)
 - (2) 求出於 $\alpha = 60^\circ$ 及 90° 時的負載電壓平均值。(4 分)
 - (3) 若為 25 A 高電感性負載，試決定閘流體 (Thyristor) 與二極體承受之最大電壓 V_{max} 值及換向二極體包括考慮 $\alpha \rightarrow 180^\circ$ 時之額定電流值 I_D 。(4 分)



12. 一理想變壓器有二組匝數為 N 及另一組匝數為 nN 的線圈繞組連接成如圖所示，一供應交流電流 I 之電流源連接於圖中之輸入端。
- (1) 試導出 R_5 兩端電壓差 (以 $V_{51} = f(I, n, R_1, R_2, R_3, R_4, R_5)$ 表示) 公式。(6 分)
 - (2) 在何種條件下， R_5 兩端電壓差為 0？(2 分)
 - (3) 若 $n=2$ ， $R_1=R_2=100\Omega$ 且 $R_3=R_4=R_5=1000\Omega$ ，試計算當 I 變化 0.1 A 時， R_5 兩端電壓差之變化值。(2 分)

