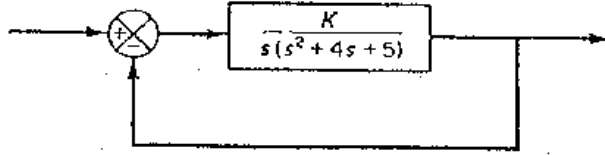


國立中央大學八十六學年度碩士班研究生入學試題卷

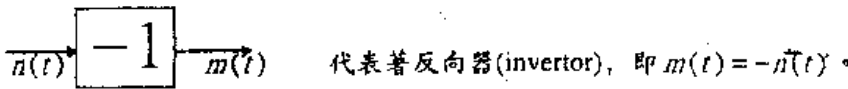
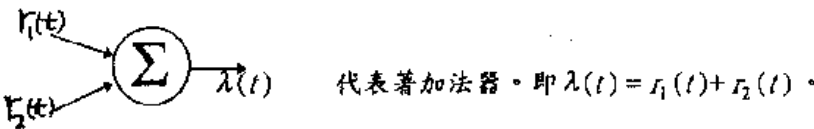
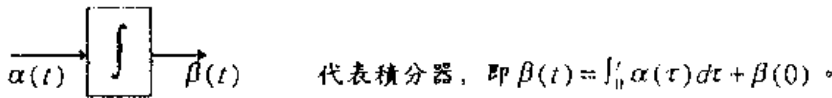
所別： 機械工程研究所 丁組 科目： 自動控制 共 2 頁 第 1 頁

1. Consider the system shown in the figure, determine the range of K for stability, also determine the range of k that the system is overdamped. (25%)

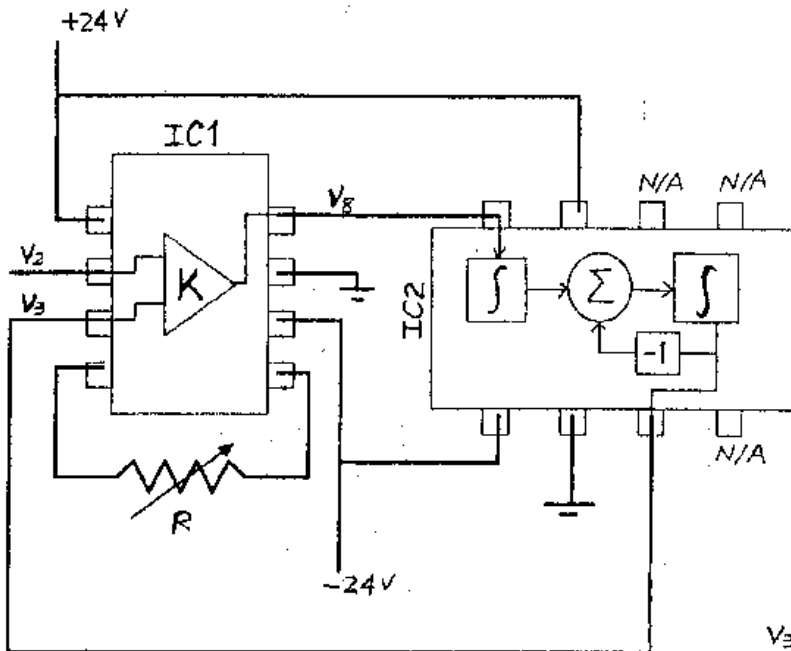


2. 一個簡單電壓控制系統如下圖，包括了兩顆 IC(編號分別是 IC1 與 IC2)。其中 IC1 為一放大器，其放大倍率 K ，由可變電阻 R 決定。 K 的變化範圍可由 -50 至 $+50$ 倍。因此，IC1 的輸出端(output)電壓 v_8 ，等於 K 乘上兩輸入端(input)電壓差，即 $v_8(t) = K(v_2(t) - v_3(t))$ 。類 IC，IC2 內部電路經整理可化成功能方塊圖(block diagram)型式。其中，

參考用



- (a) (5%) 寫出 IC2 輸入電壓 $v_8(t)$ 至輸出電壓 $v_3(t)$ 之轉換函數(transfer function)。
 (b) (5%) 劃出此轉換函數之 Nyquist Plot。
 (c) (5%) 求使整個系統穩定之 K 的範圍。
 (d) (10%) 當 $K=2$ 時，IC1 之輸入電壓 $v_2(t)$ 為 5 volt 的步階輸入(step input)訊號時 (即 $v_2(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 5, & t \geq 0 \end{cases}$)， $v_8(t)$ 的穩態(steady state)值，即求出當時間 $t \rightarrow \infty$ 時， $v_8(t)$ 之值。



注意：背面有試

國立中央大學八十六學年度碩士班研究生入學試題卷

所別： 機械工程研究所 丁組 科目： 自動控制 共 2 頁 第 2 頁

3. 本系某位老師有嚴重的心律過速的問題，需要用藥物控制：如果體內的藥物濃度過低（下限為 0.042PPM），心律加速的現象就會發作；而濃度過高（上限為 0.065PPM），則心跳就會停止。醫師需要您的精算來決定穩定態的固定用藥的方法：每次服多大劑量的藥丸 以及 服用的週期？
- (25%)
- * 藥廠賣的藥丸只有以 mg 為單位的整數值的劑量，每次以整顆吞服為原則。
 - * 用藥的週期的指定也以整點小時為原則。
 - * 該老師的體重為 100Kg，所用的藥物在體內代謝的半衰期為半天，藥丸的吸收可以假設為立即吸收、完全混合。
 - * 同時可以假設這位老師是良好的病人，會依醫師指示，固定的時間吃藥。
- 老師的安危在您手中，“請開處方籤”！
- (提示：先算可以採用的劑量，再參考適當的用藥週期做最後的決定，您必須交待演算過程才有分)
- (註：PPM 百萬分之一，mg 毫克 .001g, Kg 公斤，半衰期 衰減到一半所需之時間)
- (註： $12 * \log((65/55 \mid 52/42 \mid 65/45 \mid 62/42)) / \log(2) = (2.89 \mid 3.70 \mid 6.37 \mid 6.74)$)

4. 自動化工師阿達最近接到一個計劃，必須設計一部機器用雷射光在感光片上掃出圓形。他打算利用現有的XY TABLE帶動鏡片來完成這個動作，他的計劃是讓XY TABLE一直進行圓形運動，而雷射光則在感光片上料好之後開始發射，掃完360度後關閉，之後下料完成一片加工，然後開始下一片感光片的上料。(一)請問他應該對X軸Y軸的馬達，分別以何種函數做為速度控制指令(3%)？(二)假如阿達所使用的驅動方式是 Current Mode(即以電壓為指令而輸出為電流的放大器， $I(t) = K_i * V(t)$)，又知電流與馬達扭矩(torque)成正比($T(t) = K_m * I(t)$)，馬達以滾珠螺桿帶動滑塊，馬達扭矩與滑塊受力間成正比($F(t) = K_b * T(t)$)，假設沒有摩擦力，設質量及轉動慣量總和等效質量為 M_x (或 M_y)，請同學幫阿達把一個軸(X或Y都一樣)由控制訊號(電壓)到位移(X或Y)間的方塊圖繪出來(5%)。(三)由於Y軸架在X軸上，所以X軸的等效質量會比較大，假如說阿達在兩軸上所用的控制指令振幅，驅動器的增益及滾珠螺桿的型式均相同，只是等效質量 $M_x = 2M_y$ ，你預期雷射光會掃出的圖形為何，請你繪出並加註XY 軸方向(3%)，應如何調驅動器的增益才能劃出圓來(2%)，假如在以每秒一轉繪圓所得的圓半徑為1，那加快為兩轉是否半徑仍為1或是變為多少(2%)。(四)假如阿達假設滾珠螺桿沒摩擦力並不正確，實際上有粘滯摩擦，兩軸的常數相同，其值為 $C_x = C_y = 0.05M_y$ ，阿達在每秒一轉之下依自己的假設調出了半徑為1的路徑，請同學繪出實際的路徑並標名XY軸座標以及圖形各軸大小及方向(10%)。(每個答案應說明清楚，以免誤會)

