

等 別：二級考試

類 科：機械工程

科 目：自動控制學

考試時間：2小時

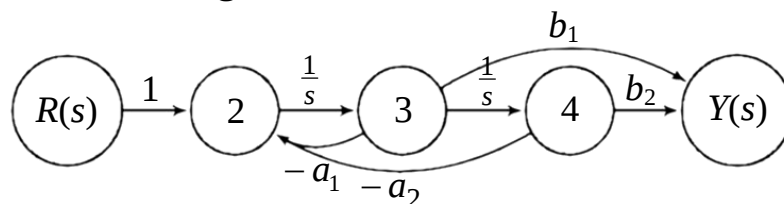
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

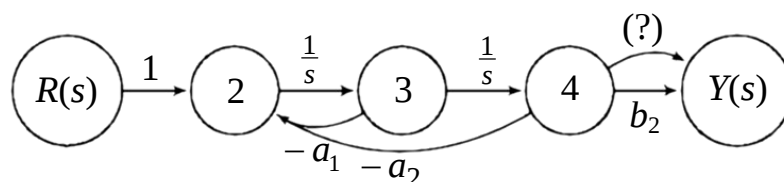
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、(一)在古典控制的測試訊號 (test inputs) 中，輸入訊號常以步階 (step input)、線性 (ramp input) 做測試，請問這些訊號對速度系統 (即，輸出是速度的 speed control systems) 做測試時，其物理意義為何？(10 分)
- (二)若輸入訊號為連續可微分 (continuously differentiable) 之 $f(t)$ ，請問如何與前述測試訊號結合？(10 分)

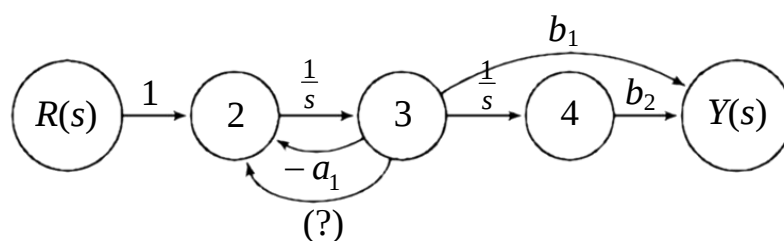
二、已知一系統之狀態圖 (state diagram) 如下所示：



圖一



圖二



圖三

- (一)圖一至圖三皆屬等效 (equivalent) 的訊號流，則圖二及圖三中(?)的增益 (gain) 分別為何？(5 分)
- (二)試用圖二解釋何以狀態方程式模型 (models) 不唯一？(5 分)
- (三)圖二是狀態圖 (state diagram) 中屬何種模型 (modeling)。 (5 分)
- (四)試求上示狀態圖之轉移函數 (不限方法)。 (5 分)

三、有兩個二階的連續系統，皆穩定，其根分別為兩重根及兩共軛根，

- (一)採用定性法，試繪出個別之脈衝響應 (impulse responses)。 (10 分)
- (二)脈衝響應提供何種資訊？(5 分)
- (三)古典控制中，為何了解一階或二階系統是重要的知識，請說明。 (5 分)
- (請接背面)

等 別：二級考試
類 科：機械工程
科 目：自動控制學

四、已知下列轉移函數

$$\frac{K}{(s+p_1)(s+p_2)}, \quad p_2 > p_1 > 0, K \geq 0$$

(一) 假設 $p_2 = 0$ ，請畫根軌跡 $\frac{K}{s+p_1}$ 。(5分)

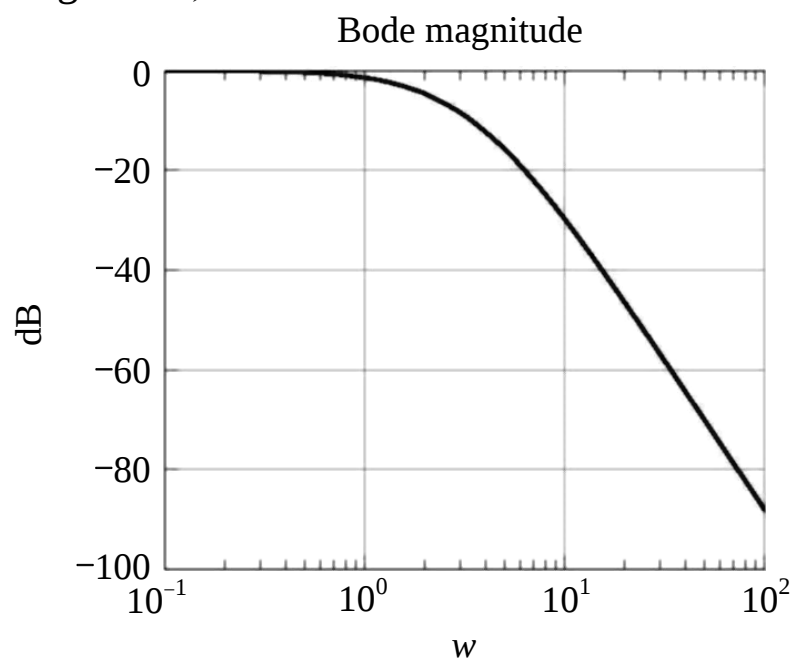
(二) 承上題，加入 p_2 根，請說明為何根軌跡往右走？(5分)

(三) 零點與極點在左半平面對根軌跡的影響為何？(10分)

五、下圖為系統

$$KG(s) = \frac{K}{(s+2)(s+4)(s+5)}, \quad K > 0$$

的波特圖 (Bode magnitude)



(一) 畫波特圖時可用基本的子函數 (sub-systems) 來理解，請以給定的 $KG(s)$ 輔以最核心的數學說明其原理。(10分)

(二) 求上示波特圖之 K 值。(5分)

(三) 相位交點 (phase crossover) 在 6~7 rad/sec，求使系統穩定的 K 範圍 (用最近之整數值求解即可)。(5分)