

108年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及
108年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：關務人員考試

等別：三等考試

類科：機械工程

科目：自動控制

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。

(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、若一單位斜坡函數 (unit ramp function) 輸入於下列兩個轉移函數 (transfer function) 的系統分別為

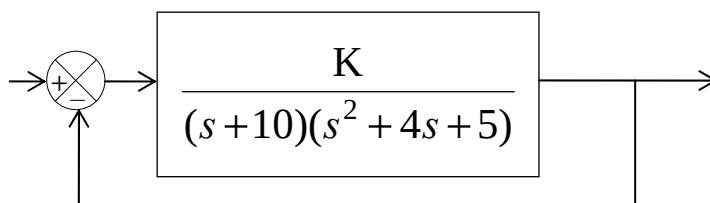
$$T1(s) = \frac{9s}{s^2 + 2s + 9}, \quad T2(s) = \frac{9s}{s^2 + 9}$$

(一)分別求出兩系統在時間領域 (time domain) 的響應 (輸出解) 並繪製其輸出的響應圖。(20 分)

(二)上述的兩個系統輸出響應之穩態解分別為多少？(5 分)

二、(一)畫出下列開迴路轉移函數系統之根軌跡圖 (root locus plot)，包含極零點、漸進線、離開極點的角度 (departure angle)、根軌跡與虛軸之交點及漸進線交會於實數軸之位置。(15 分)

(二)K 值為正值，說明系統輸出要求穩定時 K 值的範圍為何？並求此回授系統產生臨界穩定時之振盪頻率為多少？(10 分)



三、以漸近線 (asymptote) 的方式繪出下列轉移函數的波德圖 (Bode plot)。(25 分)

$$GH(s) = \frac{16}{s(s^2 + 2s + 16)}$$

四、假設有一個物理系統其輸入與輸出之關係近似為下列一階系統的轉移函數：

$$G(s) = \frac{K}{s+a}$$

請說明如何在時域上，利用實驗的方式進行此系統之鑑別（system identification）並可以分別求出 K 與 a 。（10 分）

五、下面兩張圖依序為一個控制工程師，一開始先使用正比控制器（proportional controller），進行一個有 3 個極點在實數軸的受控體之控制，調整正比控制器增益值（gain）到達 A 點的系統動態響應設計。因為此時發現其最終穩態誤差還有改善空間，因此加入一個積分器（integral controller），如此做法，無法回到之前達到 A 點的動態響應。以根軌跡設計之方式，請說明如何再繼續設計一個補償器（compensator），達到暨可以有 A 點位置的動態響應又可以改善最終穩態誤差？（15 分）

