

109年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及
109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、如下圖之桿長為 l 的細長倒單擺，滑車質量為 M ，於 ϕ 很小且 $\phi^2 \approx 0$ ，忽略該桿之向心加速度時。（每小題 5 分，共 25 分）

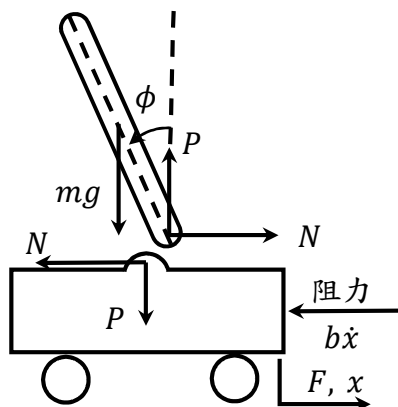
(一) $\sin \phi$ 與 $\cos \phi$ 分別可近似得到 ϕ 之線性函數為何？

(二) 試推導 $F-N$ 與 x 間之轉移函數。

(三) 試推導 N 與 ϕ 間之轉移函數。

(四) 由單擺的無摩擦力轉動點推導 x 與 ϕ 的力平衡方程式。

(五) 試繪出 $F(s)$ 為輸入， $\phi(s)$ 為輸出之系統方塊圖。

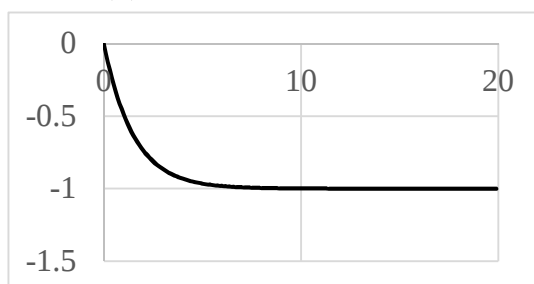


二、對於一個系統輸入一單位步階函數 (unit step input)，得到一輸出如下圖，其中橫軸為時間，單位為秒，縱軸無單位。

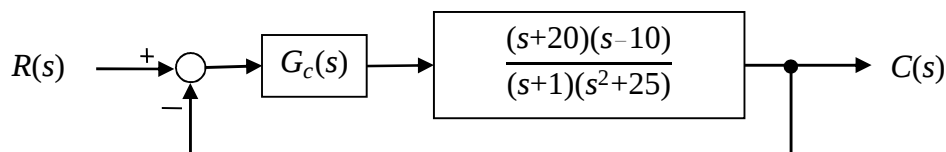
(一) 試求該輸出之時間函數 $f(t)$ 。（10 分）

(二) 試求對時間函數 $f(t)$ ，做得之 Laplace 轉換 $F(s)$ 。（10 分）

(三) 試說明系統之轉移函數 $G(s)$ 為何？（5 分）

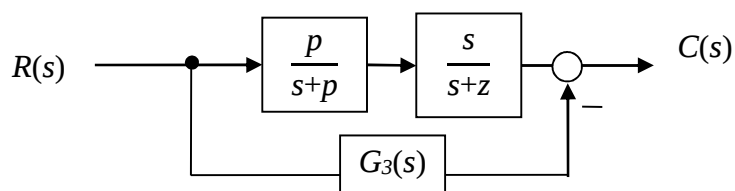


三、對於如下圖之控制系統



- (一)試繪製 $G_c(s)=K$ ， $K > 0$ 之根軌跡圖，並計算離開角（departure angle）。（10 分）
- (二)試推導(一)之穩定條件。（5 分）
- (三)試繪製 $G_c(s)=K(s+1)$ ， $K > 0$ 之根軌跡圖。（5 分）
- (四)試推導(三)之重合點（break-in）。（5 分）

四、對於如下圖之前饋（Feedforward）系統，其中 $G_3(s)=1$ ，且 z, p 皆為正實數， $z > p$ 。



- (一)試推導頻率響應 $G(j\omega)=C(j\omega)/R(j\omega)$ 函數。（10 分）
- (二)試繪製波德圖（Bode plot）。（10 分）
- (三)該系統應屬何種濾波器？（5 分）