

97年公務人員特種考試警察人員考試及  
97年公務人員特種考試關務人員考試

代號：50560 全一張  
(正面)

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。

一、考慮如下之系統 (20分)

$$\dot{x}_1 = -3x_1 + x_2$$

$$\dot{x}_2 = -2x_2 + u(t)$$

初始值為  $x_1(0) = -1$ 、 $x_2(0) = 0$ ，且  $u(t) = \begin{cases} 1 & \text{for } t > 0 \\ 0 & \text{for } t \leq 0 \end{cases}$

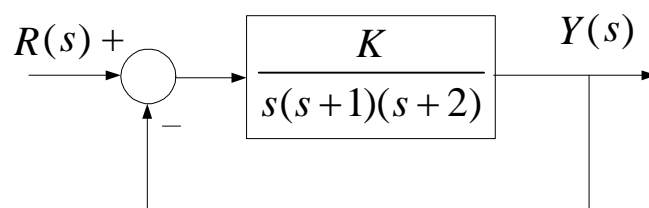
$$\text{試求 } \phi(t) = \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix}$$

二、當  $0 < K < \infty$  時，試分別討論下列二系統之穩定性，其中  $\hat{z}$  為  $z$  之共軛複數。(15分)

$$(一) GH(s) = \frac{K(s+z_1)(s+\hat{z}_1)}{s(s+10)(s+4)}, \quad z_1 = -5 + j4$$

$$(二) GH(s) = \frac{K(s+z_2)(s+\hat{z}_2)}{s(s+20)(s+3)}, \quad z_2 = 5 + j4$$

三、考慮如下之閉迴路控制系統 (25分)



(一)計算系統轉換函數  $T(s)$ 。

(二)求實軸上之根軌跡 (root locus on the real axis)。

(三)計算分離點 (breakaway point)。

(四)計算根軌跡與虛軸 (imaginary axis) 之交點。

(五)畫出全部根軌跡。

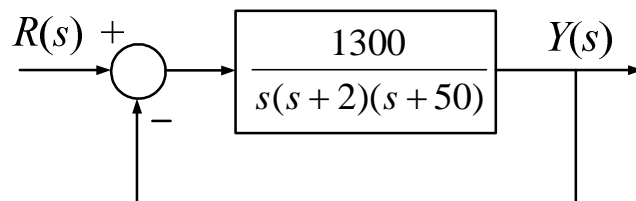
(請接背面)

97年公務人員特種考試警察人員考試及  
97年公務人員特種考試關務人員考試

代號：50560 全一張  
(背面)

等 別：三等考試  
類 科：機械工程  
科 目：自動控制

四、考慮一個單一迴授 (unity feedback) 閉迴路控制系統如下：(25分)



- (一)繪出開迴路轉移函數之波德圖 (Bode plot)。
- (二)求增益交越頻率 (Gain crossover frequency)。
- (三)求相位裕度 (Phase margin)。
- (四)求相位交越頻率 (Phase crossover frequency)。
- (五)求增益裕度 (Gain margin)。

五、考慮如下之二階系統 (15分)

$$\dot{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \mathbf{x} + \begin{bmatrix} k_1 \\ k_2 \end{bmatrix} u$$

$$y = [1 \ 0] \mathbf{x} + [0] u$$

試求能讓此系統成為完全可控制 (completely controllable) 系統之  $k_1$  與  $k_2$ 。