

等 別： 高考二級

類 科： 電力工程

科 目： 控制系統

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)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

一、有一動態系統之方程式如下所示：

$$\begin{cases} \dot{y}(t) + 3y(t) = z(t) \\ \ddot{z}(t) + 4\dot{z}(t) + 5z(t) = \dot{u}(t) - u(t) \end{cases}$$

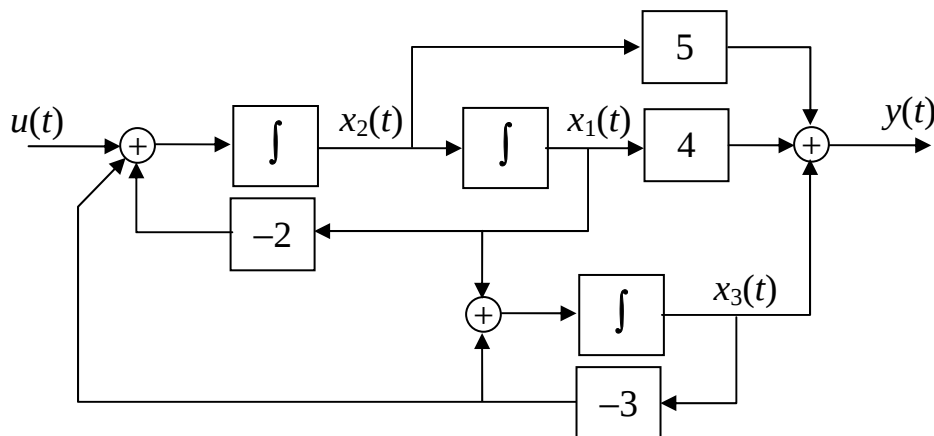
其中輸入為 $u(t)$ ，輸出為 $y(t)$ ，求

(一)此系統之轉移函數 (transfer function) 為何？(10 分)

(二)此系統之極點 (pole) 與零點 (zero) 為何？(5 分)

(三)此系統之脈衝響應 (impulse response) 為何？(10 分)

二、一動態系統之方塊圖如下所示：

其中 $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 與 $x_3(t)$ 為狀態變數，輸入與輸出分別為 $u(t)$ 與 $y(t)$ 。

若以狀態空間描述法表示，可寫為

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + bu(t)$$

$$y(t) = cx(t)$$

其中 $x(t) = \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ x_3(t) \end{bmatrix}$ 為系統狀態， A 為方陣， b 為行向量， c 為列向量，則

(一)方陣 A ，行向量 b 與列向量 c 各為何？(10 分)

(二)此系統是否具有可控性？(5 分)

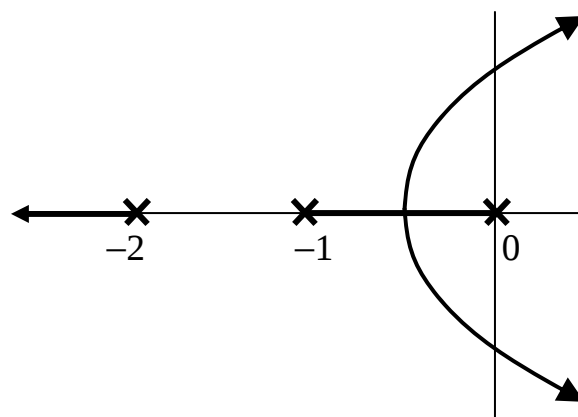
(三)此系統之轉移函數為何？(10 分)

(請接背面)

等 別： 高考二級
類 科： 電力工程
科 目： 控制系統

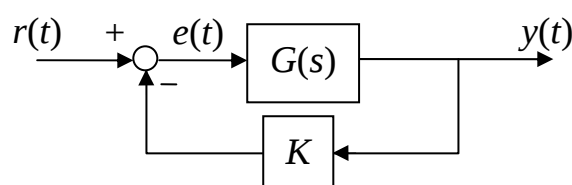
三、有一單位負回授系統，具開迴路轉移函數 $G(s) = \frac{K}{s^3 + a_2 s^2 + a_1 s + a_0}$

當 $K \geq 0$ 時，其根值軌跡如下圖所示：



- (一)求 a_2 、 a_1 與 a_0 各為何？(5 分)
- (二)當系統之根值為純虛根時， $K = ?$ (8 分)
- (三)當系統之根值為重根時，求此重根為何？ $K = ?$ (12 分)

四、考慮下列之負回授系統：



其中 $G(s) = \frac{s^2 + s + 2}{s^3 + 3s^2 + s + 6}$ 且 $K \geq 0$ ，則

- (一)當 $K = 0$ 時，系統是否穩定？請說明判斷之依據。(5 分)
- (二)當系統穩定時， K 的範圍為何？(10 分)
- (三)在穩定的條件下，當 $r(t) = 1$ 時，穩態誤差 $e(\infty)$ 的範圍為何？(10 分)