

等 別：高考二級
類 科：農業機械
科 目：農業機電整合與控制工程研究
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、求滿足圖 1 中系統穩定的 K 值範圍？又系統為臨界穩定時，振盪頻率為何？（20 分）

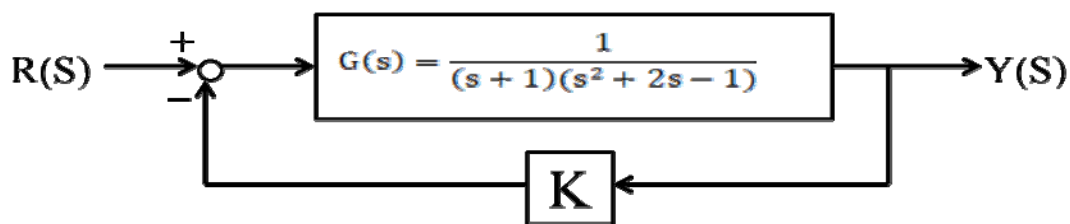


圖 1

二、考慮下圖（圖 2）由質量 m 之台車、彈性係數 k 之理想彈簧、阻尼係數 c 之理想阻尼器（不考慮轉動軸承及輪子與地面之摩擦力）所組成的動態系統。若 x_1 表示台車的位移量， x_2 表示台車的速度。且當 $x_1=0$ 時彈簧維持自然長度，且台車受到外力 u 。

(一)請推導出該系統之動態方程式，並以下列狀態方程式表示之。（10 分）

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{b}u, \text{ 其中 } \mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}, u \in R$$

(二)已知 $m=1$ 、 $c=20$ 、 $k=600$ ，請設計一狀態回授控制器 $u = [\ell_1 \ \ell_2]\mathbf{x}$ ，使系統在閉迴路系統的自然無阻尼頻率（或稱自然頻率，Natural Frequency）為 $30(\text{rad/s})$ 時，在不產生振盪的情況下最快收斂，求 ℓ_1 和 ℓ_2 的值為多少？（15 分）

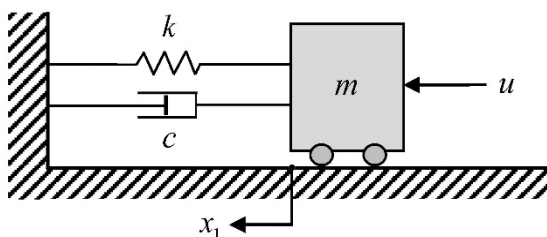


圖 2

三、在圖 3 的阻抗匹配電路中，若 $V=10\text{ V}$ ， $R_r=5\ \Omega$ ，請計算當負載阻抗 R_L 多少時， R_L 可獲得最大的功率轉移？此最大功率轉移比率為多少？（20 分）



圖 3

四、某一低通濾波器（Low-pass filter）之波德圖（Bode diagram）如圖 4 所示。若輸入訊號 $u(t)=6\cos(0.5t)+7\sin(5000t)$ 時，請由該圖直接估測其近似之穩態輸出訊號 $y_{ss}(t)=?$ 並說明之。（15 分）

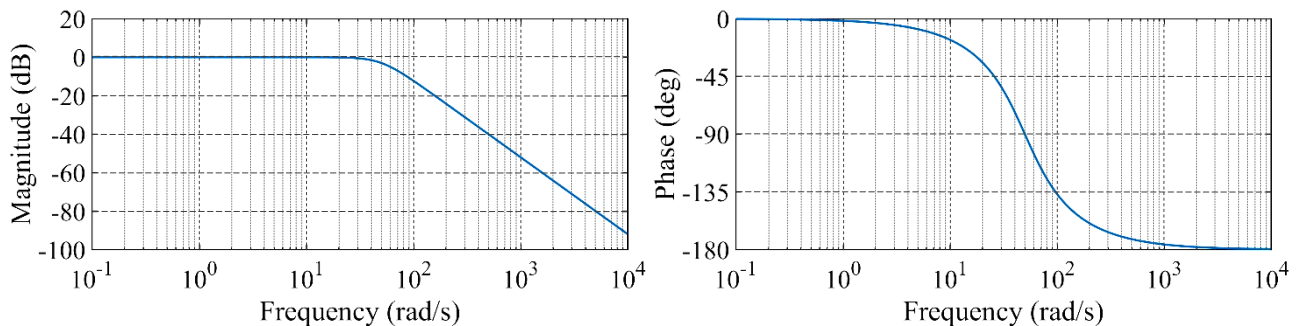


圖 4

五、如圖 5 所示為一植物工廠線性回授控制系統方塊圖，試求使輸出 $C(s)$ 不受雜訊 $N(s)$ 影響的 $H(s)$ 。（10 分）

$$G(s) = \frac{K(s+2)}{s(s+1)}$$

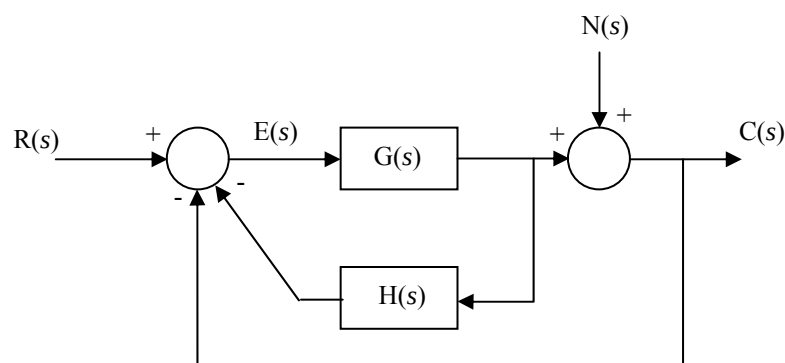


圖 5

六、一般開關或感測器可分為「常開型」（亦稱 a 接點，英文為 Normal Open，縮寫 NO）與「常閉型」（亦稱 b 接點，英文為 Normal Close，縮寫 NC）。若與安全相關等重要場合，例如以感測鍋爐的壓力是否超出安全值為例，此時應使用「常開型」或「常閉型」電磁閥壓力開關？並請說明使用理由。（10 分）