

\*請填寫入場通知書編號：\_\_\_\_\_

注意：①作答前須檢查答案卷、入場通知書編號、桌角號碼、甄選類科是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。  
 ②本試卷為一張單面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。  
 ③非選擇題限用藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分，**不必抄題但須標示題號**。  
 ④請勿於答案卷上書寫姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。  
 ⑤應考人得自備使用簡易型電子計算機(須不具財務函數、工程函數或儲存程式功能，且不得發出聲響)。若應考人於測驗時將不符規定之電子計算機放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，扣除該科目成績 10 分；計算機並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。  
 ⑥答案卷務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

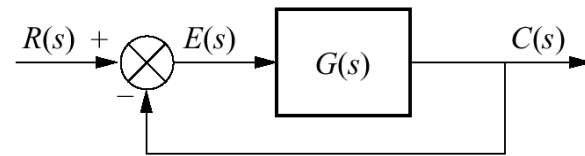
題目一：

如【圖一】的單位負回授控制系統，其中輸入信號  $R(s) = L\{r(t)\} = \frac{3}{s}$ ，輸出信號

$$C(s) = L\{c(t)\}, G(s) = \frac{1}{(s+1)^2}。$$

(一) 閉迴路系統在  $s$ -平面左半平面的根有幾個？【12 分】

(二) 此系統的輸出  $c(t)$  在  $t \rightarrow \infty$  時為若干？【13 分】



【圖一】

題目二：

有一系統以狀態方程式描述如下：

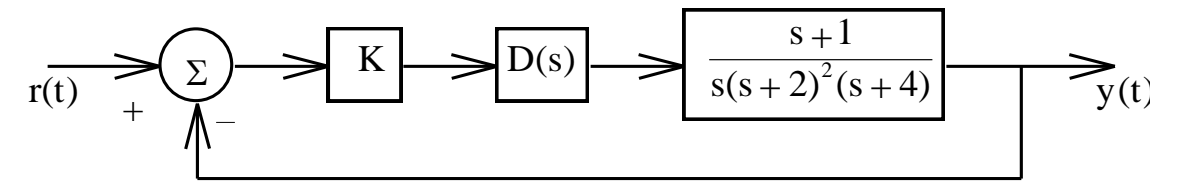
$$\begin{cases} \dot{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \mathbf{x} + \begin{bmatrix} 0 \\ -2 \end{bmatrix} \mathbf{u} \\ \mathbf{y} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \end{bmatrix} \mathbf{x} \end{cases}$$

(一) 此系統的穩定性(stability)與可控性(controllability)為何？請推導或解說。無推導或解說者以零分計。【12 分】

(二) 此系統可能使用線性狀態回授(linear state feedback)而使輸出信號  $y$  成為  $e^{-t}$  和  $e^{-2t}$  的線性組合嗎？請推導或解說。無推導或解說者以零分計。【13 分】

題目三：

如【圖三】所示之回授系統：



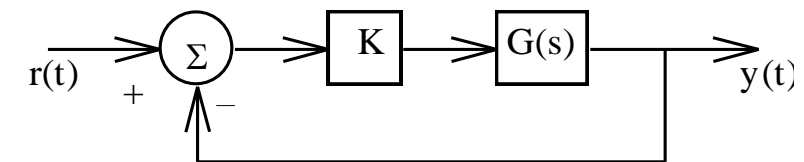
【圖三】

(一) 若已知系統的主要閉迴路極點為  $-1 \pm j\sqrt{3}$ ，試求此時的  $K$  值。【15 分】

(二) 試求其餘兩個閉迴路極點位置。【10 分】

題目四：

如【圖四】所示之回授系統：



【圖四】

(一) 若  $G(s) = \frac{1}{s(s+2)^2}$ ，試求  $\omega_0$  使得  $\angle G(j\omega_0) = -180^\circ$ 。【15 分】

(二) 試求此時的增益邊限(Gain margin, GM)。【10 分】