

等 別：高考二級
類 科：機械工程
科 目：自動控制學
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

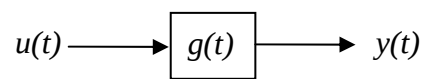
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、試說明如下圖之單輸入單輸出 (single input single output) 控制系統中， $y(t)=H(g(t), u(t))$ ，其中 $u(t)$ 為輸入， $y(t)$ 為輸出， $g(t)$ 為轉移函數。

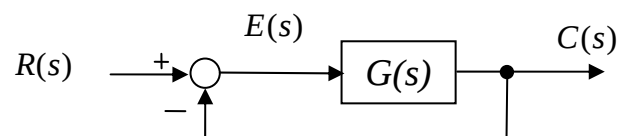
(一)線性系統 (linear system) 的定義。(10 分)

(二)因果系統 (causal system) 的定義。(10 分)



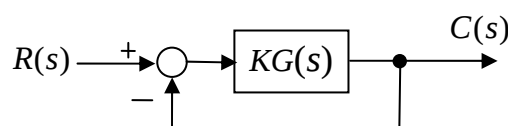
二、對於一如下圖之閉迴路線性非時變 (closed-loop, linear, time invariant) 系統，當輸入為單位步階函數 (unit step function) 即 $R(s)=\frac{1}{s}$ 時，量得其輸出響應於 $t \geq 0$ 為

$$c(t) = L^{-1}[C(s)] = 1 - \frac{5}{3}e^{-80t} \sin(60t + 37^\circ), \text{ 試問：}$$

(一)當輸入為 $R(s)=1$ 時，其輸出響應為何？(10 分)(二)當輸入為 $R(s)=\frac{1}{s^2}$ 時，其穩態誤差 $\lim_{t \rightarrow \infty} e(t)$ 為何？其中 $e(t) = L[E(s)]$ 。(10 分)

三、對於如下圖之單位負迴授系統 (unity negative feedback control system)，且 $K \leq 0$ ，其

$$\text{中 } G(s) = \frac{(s-1)}{(s^2+s+1)(s+2)^2}。$$

(一)利用羅斯表 (Routh-Hurwitz Table) 推導該系統為穩定時，所需比例增益 K 之範圍為何？(10 分)(二)試繪製該閉迴路系統對應不同比例增益 K 值之根軌跡圖 (root locus plot)，並標明極零點座標、實軸上的根軌跡、漸近線角度 (θ_A)、漸近線與實軸的交點 (σ_A)、離開角 (departure angle) 的對應值。(20 分)

(請接背面)

等 別：高考二級
類 科：機械工程
科 目：自動控制學

四、對於一波德圖 (Bode Diagram) 如下圖之開迴路系統 (open-loop system)。

(一) 試由大小圖 (magnitude plot) 判斷其阻泥係數 (damping ratio ξ)。(10 分)

(二) 寫出開迴路系統轉移函數 (open-loop system transfer function)。(10 分)

(三) 試決定其增益交越頻率 (gain crossover frequency ω_g) 與相位邊限 (phase margin)。(10 分)

