

等 別：高員三級鐵路人員考試

類 科 別：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、若一個標準二階機械系統的微分方程式如下：

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 10\frac{dy}{dt} + 25y = 150$$

求：(一)無阻尼之角頻率。(3分)

(二)阻尼比。(2分)

(三)當系統的初始條件為 $y(0) = 0$ ； $\dot{y}(0) = -2$ ，求微分方程式之響應解？(15分)

二、(一)畫出下列開迴路轉移函數系統之根軌跡。(20分)

(二)其中 K 值為正值，說明系統的穩定度。(5分)

$$\frac{K(s+1)}{s^2 + 4s + 5}$$

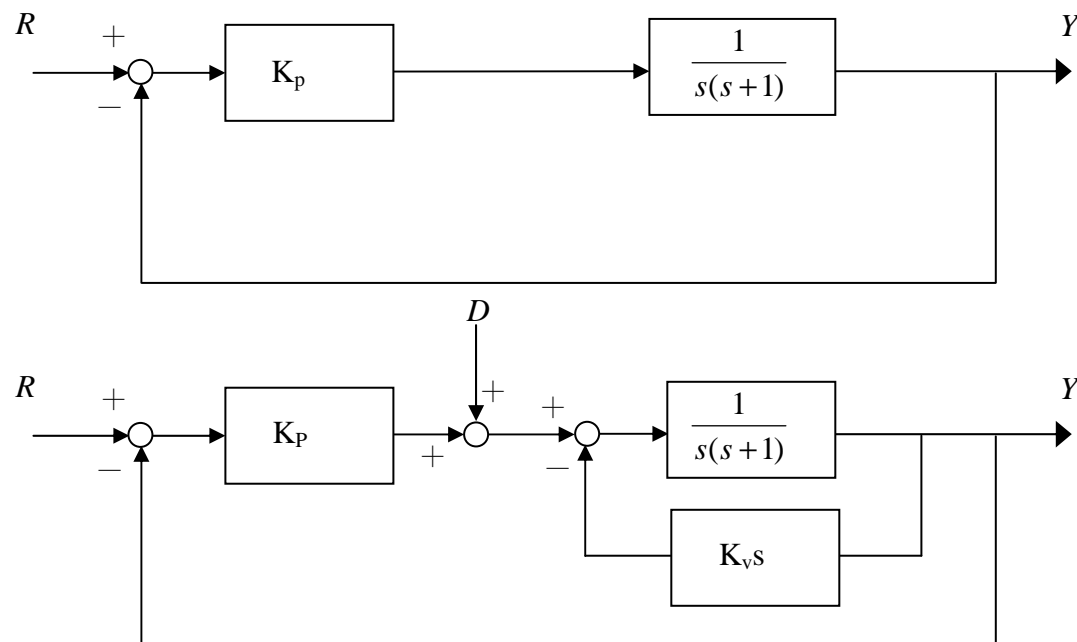
三、下列一閉迴路系統之比例控制器為 K_p ，試求：

(一)當自然頻率為 2 徑/秒 (rad/s) 時的比例控制器 K_p 為多少？(5分)

(二)在此頻率下的阻尼比為何？(3分)

(三)如果將受控系統之輸出加上一速度迴授 $K_v s$ ，則在相同角頻率的情形下，速度增益應該為多少才能使阻尼比加倍？(10分)

(四)寫出系統在有輸入 R 與擾動 D 情況下，所對應 Y 的輸入與輸出之微分方程式 (differential equation)。(12分)



四、以漸近線 (asymptote) 的方式繪出下列轉移函數的波德圖 (Bode plot)。(25分)

$$\frac{2.5}{s(s^2 + 3s + 25)}$$