

注意：①本試卷為一張單面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為二十五分。
 ②限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並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。
 ③應考人得自備僅具數字鍵 0~9 及 $+ - \times \div \sqrt{\%}$ 功能之簡易型計算機應試。
 ④答案卷務必繳回，違者該科以零分計算。

題目一：

有一系統，其輸入輸出轉移函數為： $G(s) = \frac{100}{s^2 + 10s + 100}$ 。

(a) 此系統的直流增益 (DC gain) 為若干？

【8 分】

(b) 若在此系統的輸入端施加一單位步階 (unit step) 信號，則輸出信號的最大百分比超振量 (maximum percentage overshoot) 為若干？(請參考圖 P1) 【9 分】

(c) 若在此系統的輸入端施加一振幅 (magnitude) 為 1，頻率為 1.35 赫 (Hertz) 之弦波信號，則輸出信號之振幅為若干？

【8 分】

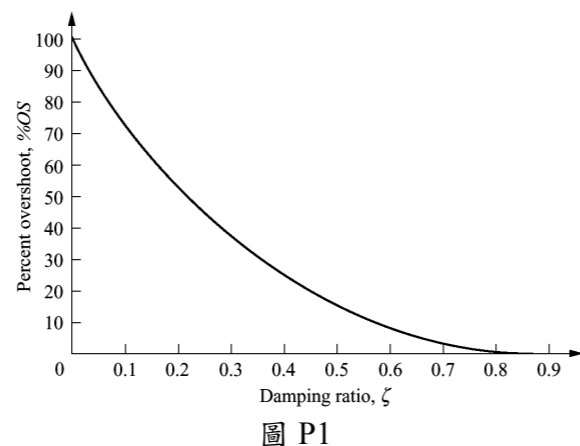


圖 P1

題目二：

在圖 P2 的單位負回授控制系統中，若順向轉移函數 (forward transfer function)

$G(s) = \frac{K}{s(s+1)(s+5)}$ ，則使此系統穩定的條件為何？【25 分】

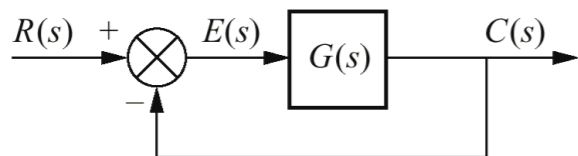


圖 P2

題目三：

在圖 P3 的單位負回授控制系統之順向轉移函數 $G(s) = \frac{K}{s(s+1)(s+5)}$ ，則：

(a) 當輸入為單位步階 (step) 信號時，K 的值應為若干才能使穩態誤差 (steady state error) 為零？【12 分】

(b) 當輸入為單位斜坡 (ramp) 信號時，K 的值應為若干才能使穩態誤差之值小於 10%？【13 分】

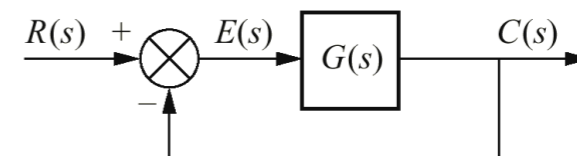


圖 P3

題目四：

在圖 P4 的單位負回授控制系統中，若順向轉移函數 $G(s) = \frac{K(s+5)}{(s+1)(s+3)(s+20)}$ ，其中 $K=100$ 。

(a) 請繪出其波德圖 (Bode plot) 並在圖上標記關鍵的數據。【13 分】

(b) 此系統的相位邊限 (phase margin) 與增益邊限 (gain margin) 分別為若干？請在圖上註明如何計算而得。【12 分】

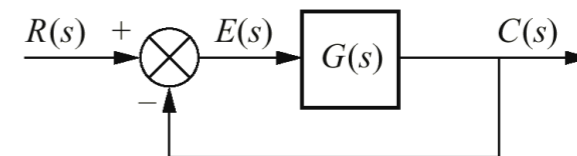


圖 P4