

元智大學 100 學年度研究所 碩士班 招生試題卷

系(所)別： 先進能源碩士學位學程

組別： 能源技術組

科目： 自動控制

用紙第 / 頁共 2 頁

● 不可使用電子計算機

一. 以 Laplace transform 的方法計算下列微分方程式的解答。(15%)

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + 5 \frac{dy}{dt} + 4y = u(t)$$

$$y(0^-) = 1; y'(0^-) = 0;$$

二. 以部份分式, 求出下列系統 $G(s)$ 的 step response 函數 $c(t)$. 並請計算其 settling time T_s , damping ratio ζ , 與 percent overshoot. 該系統是屬於 over-, critical-, under damped 的哪一型? (15%)

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

三. 請根據圖 1 所示 mass-spring-damper 機械系統, 求出從外力 $T_1(t)$ 到位移 $\theta_2(t)$ 的 transfer function: $G(s) = \Theta_2(s) / T_1(s)$. (15%)

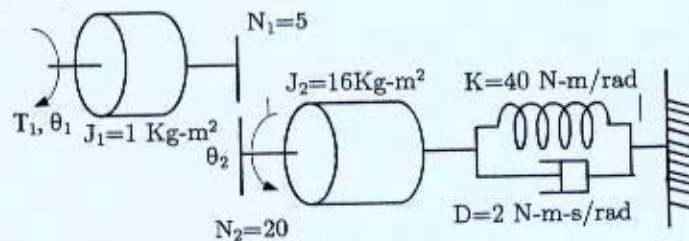


圖 1 spring-mass-damper 機械系統

四. 請寫出圖 2 的電路中, 輸入電壓 $v_i(t)$ 與三個迴路(mesch)電流 $i(t)$ 的聯立方程式. 注意: 不需解出. (15%)

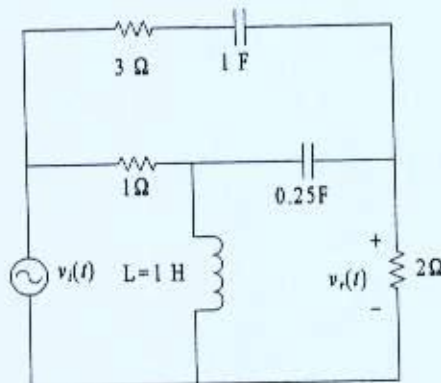


圖 2 運算放大器電路圖

●不可使用電子計算機

五. 一項 unity-feedback 閉路系統(圖 3)的開路系統函數為: $G(s) = \frac{K}{(s)(s+4)(s+20)}$, 請回答:

1. 繪出 gain K 與閉路系統極點的變化圖(根軌跡), 包含起點/終點/分岐/併入點等(10%)。
2. 在維持閉路系統穩定的條件下, K 的上限值。(5%)

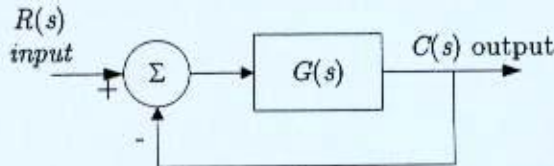


圖 3 閉路控制系統

六. 圖 4 中: $C(s) = \frac{8(s+5)}{(s+40)}$, $G(s) = \frac{10}{s(s+10)}$. 請計算當此系統輸入 $r(t) = 10t$, $d(t) = 3u(t)$, $u(t)$ 是 unit-step function, (t 代表時間) 的 steady-state error 值.(10%)

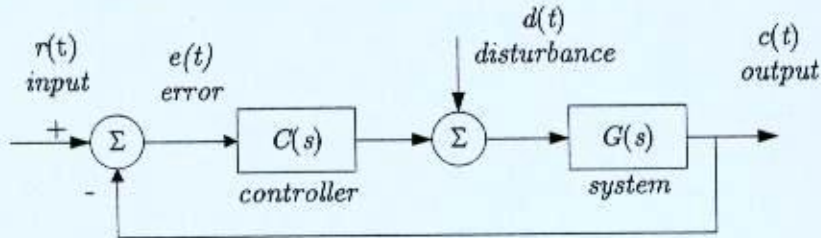


圖 4 穩態誤差方塊圖

五. 求出下列方塊圖的 transfer function $G(s) = C(s) / R(s)$. (15%)

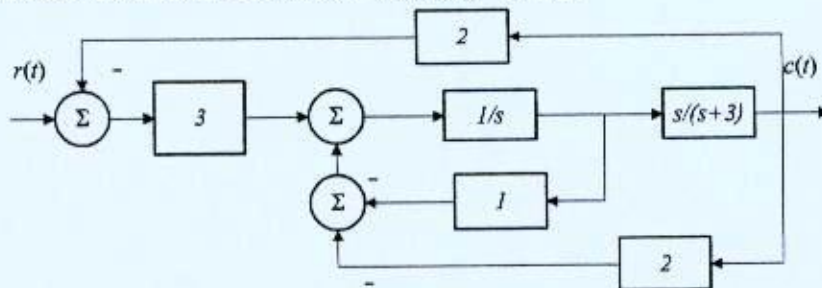


圖 5 簡化方塊圖