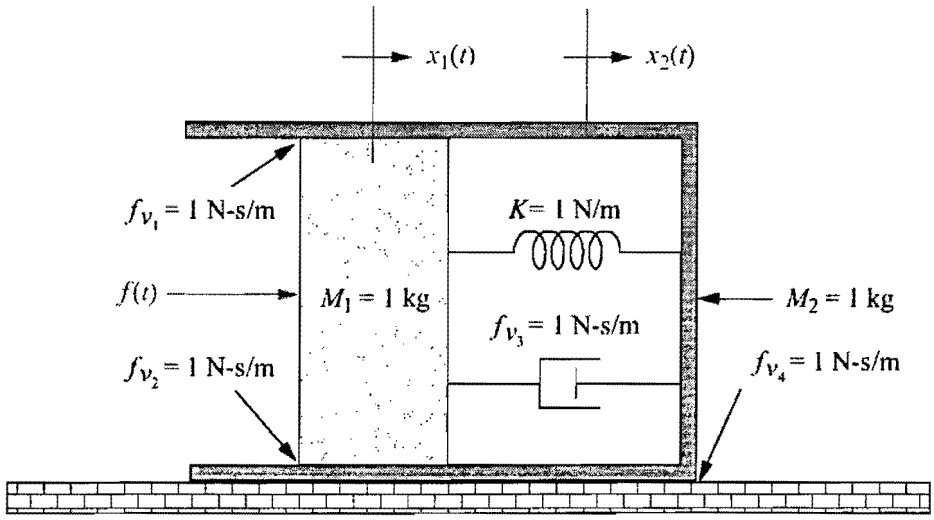
國立雲林科技大學
101 學年度碩士班暨碩士在職專班招生考試試題

系所：機械系
科目：自動控制(1)

1. Find the transfer function, $G(s) = X_2(s) / F(s)$, for the system shown below (25%)



2. For a unity feedback system with transfer function $G(s)$ shown below, do the following: (25%)

$$G(s) = \frac{K}{(s+1)^3(s+4)}$$

(a) Find the range of K for stability. (10%)

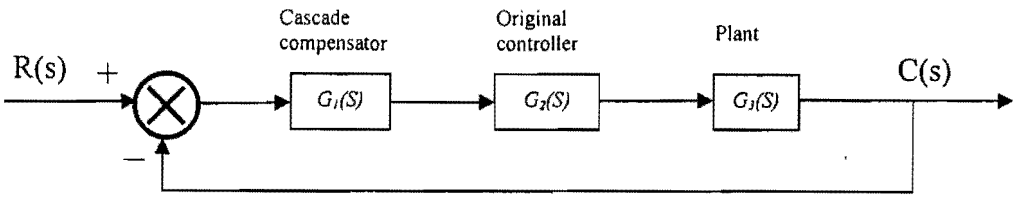
(b) Find the value of K for marginal stability. (5%)

(c) Find the frequency of oscillation when the system is marginally stable. (10%)

國立雲林科技大學
101 學年度碩士班暨碩士在職專班招生考試試題

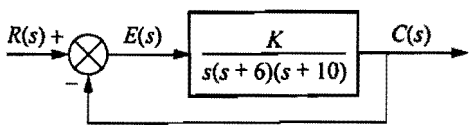
系所：機械系
科目：自動控制(1)

3. 如下圖，被控制系統 $G_3(s)$與原控制器 $G_2(s)$無法滿足性能需求，於根軌跡技術的基礎下，試依下述提問回答 cascade compensator 的設計問題。 25%



a. 試說明 3 類能改善穩態誤差(steady state error)的 cascade compensators.
b. 試說明 3 類能改善暫態反應(transient response)的 cascade compensators.
c. 試說明前述解答中能以 passive network 實現的 cascade compensators
(測試對此領域的通盤理解程度)

4. 被控制系統如下圖所示；請設計補償器，使補償後系統的%OS 與補償前相同維持在 20%、補償後系統的 T_s 降為補償前的 50%、補償後系統的 steady state error 降為補償前的 10%；請以簡圖及簡短的註解，說明補償器的完整設計流程。 25%（可能涉及的公式如後所列；不需詳細作圖，只要顯示你知道怎樣解題即可）



$$T_p = \frac{\pi}{\omega_n\sqrt{1-\zeta^2}} = \frac{\pi}{\omega_d} \qquad \%OS = e^{-\zeta\pi/\sqrt{1-\zeta^2}} \times 100\%$$

$$T_s \cong \frac{4}{\zeta\omega_n} = \frac{4}{\sigma_d} \qquad \zeta = \cos\theta$$