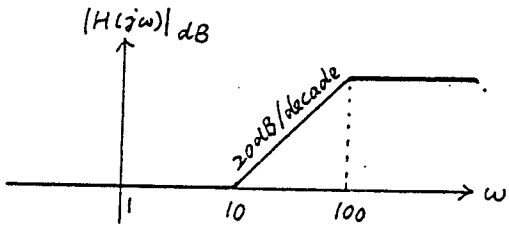


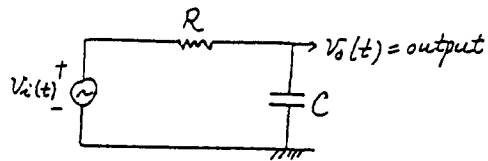
※ 請依題號順序作答(每題20分)

(一) (a) 若  $G(s) = \frac{100(s+10)}{s(s+100)}$   
試分別畫出  $|G(j\omega)|$  及  $\angle G(j\omega)$  之 Bode plots.

(b) 若  $H(s)$  為 minimum-phase 且其  $|H(j\omega)|$  之 Bode plot 如下圖所示。試問  $H(s) = ?$

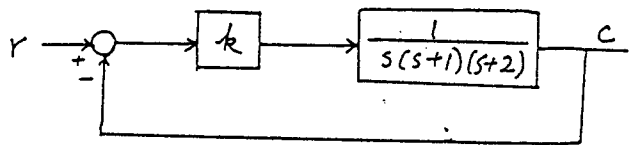


(b) 試畫出以下電路之方塊圖(block diagram), 此方塊圖必須有回授路徑。試問 system type = ? 及  $e_{ss}/ramp = ?$

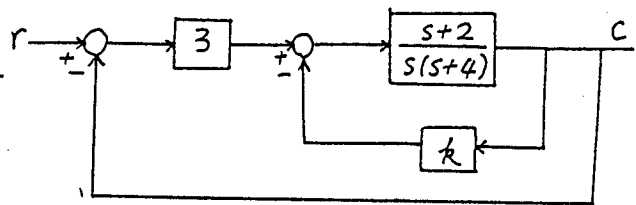


(四) (a) 如下圖 (Fig. a), 試畫出詳細的 root-locus for  $0 \leq k < \infty$

(b) 如下圖 (Fig. b), 試畫出詳細的 root-locus for  $0 \leq k < \infty$



(Fig. a)



(Fig. b)

(二) 若  $G_c(s) = \frac{1 + \alpha T s}{1 + \tau s}$ ,  $\alpha > 1$ ,  $\tau > 0$

(a) 試畫出  $G_c(j\omega)$  之 Nyquist diagram

(b)  $\angle G_c(j\omega)$  之最大相角 = ?

(c)  $G_c(s)$  可作為何種 compensator? 在控制設計上使用此種 compensator 的目的何在?

(d) 試畫出  $G_c(s)$  之電子電路。

(五) (甲) 試分別依序詳細地寫出以下之定義。

(a) the state  $x(t)$  is said to be controllable at  $t=t_0$

(b) the state  $x(t)$  is said to be observable at  $t=t_0$

(c) the equilibrium point  $x_e$  is said to be stable in the sense of Lyapunov.

(乙) 若系統之 input 為  $u(t)$ , output 為  $y(t)$

試分別寫出系統之常微分方程式,

使各別滿足以下的要求。

(d) 當系統為 linear 且 time-varying 時。

(e) 當系統為 nonlinear 且 time-invariant 時

(三) (a) 若有一控制系統, 其 closed-loop transfer function 為

$$G_f(s) = \frac{a_1 s + a_0}{s^3 + a_2 s^2 + a_1 s + a_0}$$

若  $G_f(s)$  為 BIBO-stable, 試分別求出

① steady-state error for unit-step input

$$e_{ss}/step = ?$$

② steady-state error for unit-ramp input

$$e_{ss}/ramp = ?$$