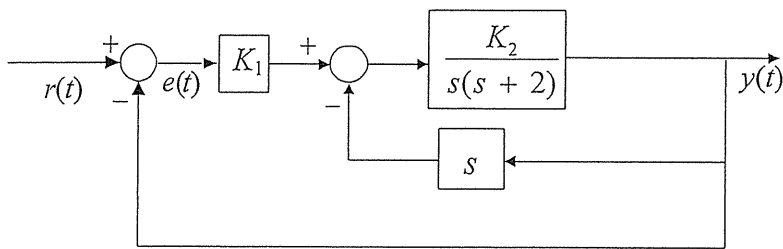


※ 考生請注意：本試題不可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。

1. 下圖中之輸入 $r(t)=t$ for $t \geq 0$ 。求使得閉迴路控制系統之 damping ratio $\zeta=0.5$ ，且其 steady state error = 0.2 之增益 K_1 與 K_2 的值。 (10%)

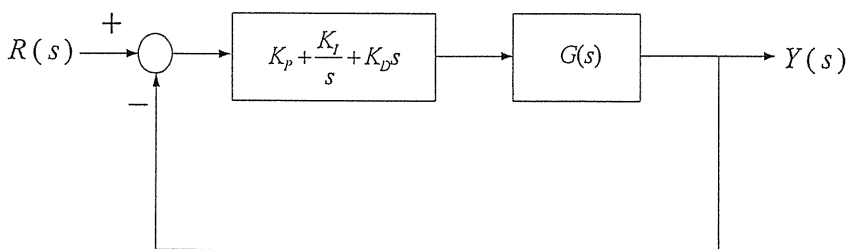


2. 若描述一系統之狀態空間表示式如下：

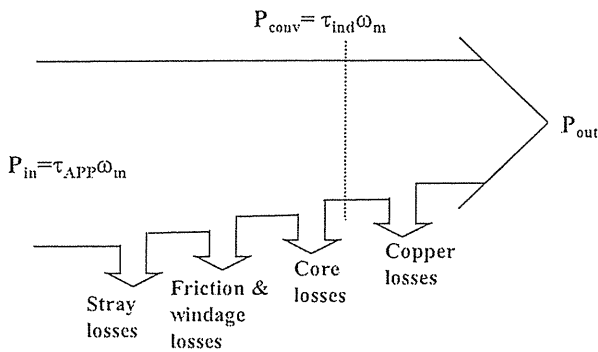
$$\frac{dx(t)}{dt} = \begin{bmatrix} -5 & -1 \\ 6 & 0 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y(t) = [0 \quad 1] x(t)$$

- (a). 設計一 state observer，使得 state observer 的極點為 $-10 \pm 10i$ (10%)
- (b). 基於(a)之 state observer，求使得 closed-loop system 的極點為 $-4 \pm 2i$ 之 state feedback controller 之 gain 值。 (10%)
3. 若一閉迴路控制系統之特性方程式為 $F(s)=s^4 + 2s^3 + s^2 + s + 1=0$ ，試決定該系統之穩定性。 (10%)
4. 下圖中的 $G(s) = \frac{1}{s^2 + 2}$ ，求使得閉迴路控制系統之極點位於 -1 、 -2 、 -5 之 K_p 、 K_I 、 K_D 的值。 (10%)

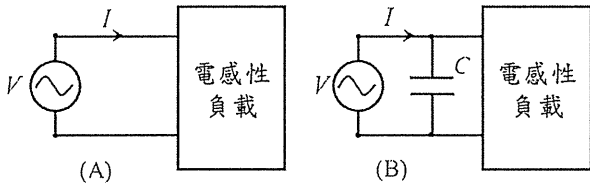


5. 下圖為一部同步發電機之功率潮流圖，請回答下列問題：
- (a) 鐵損(core loss)是何因素所造成？請具體說明。 (5%)
- (b) 電機製造廠為降低鐵損，將電磁鋼片以薄片堆疊(laminations)成鐵芯。此作法降低鐵損的原因為何？ (5%)
- (c) 假設所有損失的總和稱為 P_{loss} ，且只能量測到輸出功率 P_{out} ，寫出以 P_{loss} 與 P_{out} 表示之效率公式。 (5%)



6. 如下圖所示，圖(A)為一交流電源接上一電感性負載，請回答下列各題：

- (a) 若電源輸出視在功率(Apparent Power) 150 VA，實功率 120 W，則功率因數為何? (5%)
- (b) 承上，虛功(Reactive Power)為多少 VAR? (5%)
- (c) 為提高功率因數，故在負載上並聯一電容，如圖(B)所示。假設實功率輸出不變，而所加電容有效將虛功值降到 50 VAR，則此時功率因數為何? (5%)
- (d) 承(c)，請畫出功率三角，在圖上標註視在功率、實功以及虛功值及單位。 (5%)



7. 就下圖之變壓器等效電路，請回答下列各題：

- (a) 請解釋所有符號所代表的意義(除電壓、電流之外)。 (5%)
- (b) 令 $a=N_p/N_s$ ，請將下圖變壓器等效電路等效至一次側，並標出等效後之阻抗。 (10%)

