

國 立 宜 蘭 大 學

1 0 6 學 年 度 研 究 所 碩 士 班 考 試 入 學

自動控制試題

( 電 機 工 程 學 系 碩 士 班 )

准考證號碼：

---

《作答注意事項》

- 1.請先檢查准考證號碼、座位號碼及答案卷號碼是否相符。
- 2.考試時間：100 分鐘。
- 3.本試卷共有 5 題，一題 20 分，共計 100 分。
- 4.請將答案寫在答案卷上。
- 5.考試中禁止使用手機或其他通信設備。
- 6.考試後，請將試題卷及答案卷一併繳交。
- 7.本考科可使用非程式型（不具備儲存程式功能）之電子計算機。

1. (20%) Give a unity feedback system that has the forward transfer function

$$G(s) = \frac{K(s+2)}{(s^2 - 4s + 13)} \text{ do the following:}$$

- Sketch the root locus.
  - Find the imaginary-axis crossing.
  - Find the gain,  $K$ , at the  $j\omega$ -axis crossing.
  - Find the break-in point.
  - Find the angle of departure from the complex poles.
2. (20%) A unity feedback system has the following forward transfer function:

$$G(s) = \frac{K(s+12)}{(s+4)(s+18)}$$

Find the value of  $K$  to yield a 10% error in the steady state.

3. (20%) Give the system

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 2 & 8 & 1 \\ -10 & -5 & -2 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 10 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$$
$$y = [1 \ 0 \ 0]x$$

Find out how many poles are in the left-plane, in the right half-plane, and on the  $j\omega$ -axis.

4. (20%) Determine the stability of the closed-loop transfer function

$$T(s) = \frac{101}{s^5 + 2s^4 + 3s^3 + 6s^2 + 5s + 3}$$

5. (20%) Convert the state and output equations shown below to a transfer function.

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -4 & -1.5 \\ 4 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$$
$$y = [1.5 \ 0.625]x$$