

國立宜蘭大學

101 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》

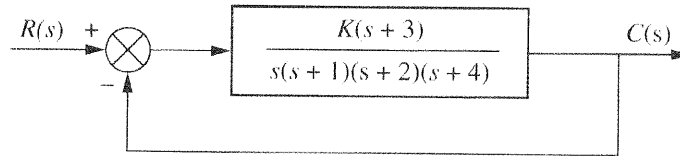
1. 請先檢查准考證號碼、座位號碼及答案卷號碼是否相符。
2. 考試時間：100 分鐘。
3. 本試卷共有 5 題問答題，一題 20 分，共計 100 分。
4. 請將答案寫在答案卷上。
5. 考試中禁止使用大哥大或其他通信設備。
6. 考試後，請將試題卷及答案卷一併繳交。
7. 本考科可使用非程式型（不具備儲存程式功能）之電子計算機。

1. (20%) A unity feedback system has the open-loop transfer function $G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2}$.

Determine the maximum overshoot (M_p) and the peak time (T_p).

Hint: $C(t) = 1 - \frac{1}{\sqrt{1-\xi^2}} e^{-\xi\omega_n t} \cos(\omega_n \sqrt{1-\xi^2} t - \phi)$, where $\phi = \tan^{-1}\left(\frac{\xi}{\sqrt{1-\xi^2}}\right)$

2. (20%) For the state equation $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -8 & -6 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$, where $u(t)$ is a unit step, find the state-transition matrix.
3. (20%) Find the state-space representation (i.e. dynamic equation) in phase-variable form for the transfer function $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{1}{s^3 + 9s^2 + 26s + 24}$.
4. (20%) Sketch the root locus for the system shown below.



5. (20%) Find the gain margin and phase margin associated with the transfer function

$$G(s) = \frac{50}{s(s^2 + 11s + 10)}$$