

國立中山大學 113 學年度 碩士班暨碩士在職專班招生考試試題

科目名稱：自動控制【機電系碩士班丙組】

— 作答注意事項 —

考試時間：100 分鐘

- 考試開始鈴響前不得翻閱試題，並不得書寫、劃記、作答。請先檢查答案卷（卡）之應考證號碼、桌角號碼、應試科目是否正確，如有不同立即請監試人員處理。
- 答案卷限用藍、黑色筆(含鉛筆)書寫、繪圖或標示，可攜帶橡皮擦、無色透明無文字墊板、尺規、修正液（帶）、手錶(未附計算器者)。每人每節限使用一份答案卷，請斟酌作答。
- 答案卡請以 2B 鉛筆劃記，不可使用修正液（帶）塗改，未使用 2B 鉛筆、劃記太輕或污損致光學閱讀機無法辨識答案者，後果由考生自負。
- 答案卷（卡）應保持清潔完整，不得折疊、破壞或塗改應考證號碼及條碼，亦不得書寫考生姓名、應考證號碼或與答案無關之任何文字或符號。
- 可否使用計算機請依試題資訊內標註為準，如「可以」使用，廠牌、功能不拘，唯不得攜帶書籍、紙張（應考證不得做計算紙書寫）、具有通訊、記憶、傳輸或收發等功能之相關電子產品或其他有礙試場安寧、考試公平之各類器材入場。
- 試題及答案卷（卡）請務必繳回，未繳回者該科成績以零分計算。
- 試題採雙面列印，考生應注意試題頁數確實作答。
- 違規者依本校招生考試試場規則及違規處理辦法處理。

國立中山大學 113 學年度碩士班暨碩士在職專班招生考試試題

科目名稱：自動控制【機電系碩士班丙組】

題號：438005

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題）

共 2 頁第 1 頁

1. (20%) For the system given in Fig. 1.

(a) (10%) Plot the root locus with respect to K (Assume $K > 0$).

(b) (10%) Determine the range of K for stability.

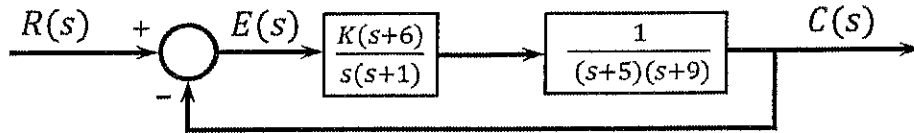


Fig. 1

2. (10%) In Fig. 2, please find the transfer functions, $G_1(s) = X_1(s)/F(s)$ and $G_2(s) = X_2(s)/F(s)$, for the system if $M_1=8$ kg, $M_2=5$ kg, $B_1=4$ N-s/m, $B_2=3$ N-s/m, $K=3$ N/m.

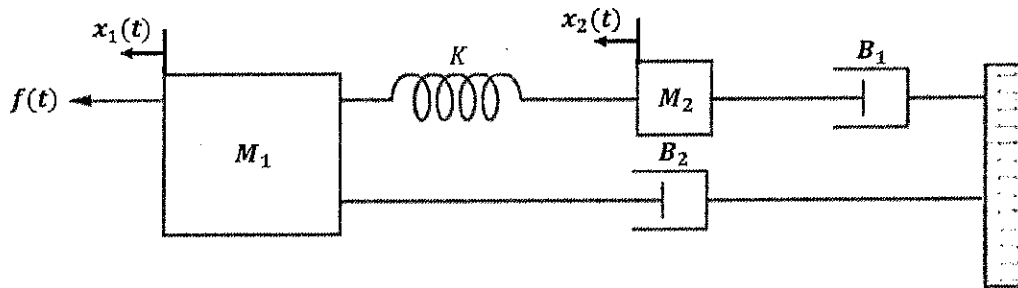


Fig. 2

3. (20%) In Fig. 3, consider the operational-amplifier circuit, where $R_1=500$ M Ω , $R_2=20$ M Ω , $R_3=1$ k Ω , $R_4=50$ k Ω , $C_1=0.01$ μ F, and $C_2=0.1$ μ F.

(a) (10%) Please find the transfer function $G(s) = V_o(s)/V_i(s)$.

(b) (10%) Please find the poles and zeros of $G(s)$.

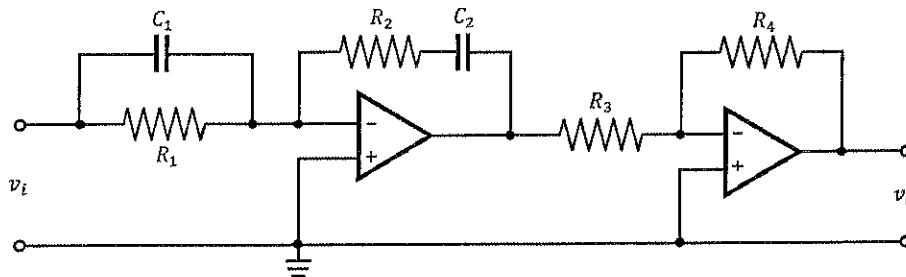


Fig. 3

國立中山大學 113 學年度碩士班暨碩士在職專班招生考試試題

科目名稱：自動控制【機電系碩士班丙組】

題號：438005

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題） 共 2 頁第 2 頁

4. (50%) 本大題包含 10 個簡答子題，每個子題請先回答該子題的論述為真或為誤，再以簡明扼要的方式說明理由，記得在回答前要寫上各子題的題號。
- A. The fundamental frequency in a Fourier series is the highest frequency component of the signal.
 - B. Resonance peaks are a desired feature in an ideal frequency response of a control system.
 - C. The time constant of a first-order system directly determines its bandwidth in the frequency domain.
 - D. Impulse response analysis is primarily relevant for theoretical calculations and has limited practical use in control systems design.
 - E. The impulse response of a time-invariant system can be used to predict its behavior under any arbitrary input.
 - F. The derivative term in a PID controller amplifies high-frequency noise present in the system's feedback signal.
 - G. Time delay always affects all frequencies in a control system equally.
 - H. Time delay always results in a reduction in the system's bandwidth.
 - I. Bode diagrams are only applicable for linear time-invariant (LTI) systems.
 - J. The frequency response of a system is the Fourier transform of its step response.