

國營臺灣鐵路股份有限公司

113年第2次從業人員甄試試題

應試類科：第8階-助理工程師-電機

測驗節次：第四節

測驗科目：自動控制

—作答注意事項—

- ①應考人須按編定座位入座，作答前應先檢查答案卡，入場證號碼、桌角號碼、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，不予計分。
- ②測驗期間，嚴禁隨身攜帶及使用行動電話或其他具可傳輸、掃描、交換或儲存資料功能之電子通訊器材或穿戴式裝置(包括但不限於：微型耳機、智慧型手錶、智慧型手環、智慧型眼鏡、電子字典、個人數位助理機、呼叫器等)，並不得置於座位四周或放置於作答區，違者該節以零分計。
- ③答案卡須保持清潔完整，請勿折疊、破壞或塗改入場證號碼及條碼，亦不得書寫與答案無關之任何文字或符號。
- ④本試題本為雙面，共100分，答案卡每人一張，不得要求增補。未依規定劃記答案卡，致讀卡機器無法正確判讀時，由應考人自行負責，不得提出異議。
- ⑤試題若有選擇題，限用2B鉛筆作答。請按試題之題號，依序在答案卡上同題號之劃記答案處作答，單選題在ABCD四個選項中選擇一個正確的答案，若有複選題在ABCDE五個選項中選擇所有正確的答案。未劃記者，不予計分。欲更改答案時，請用橡皮擦擦拭乾淨，再行作答，切不可留有黑色殘跡，或將答案卡汙損，也切勿使用修正帶或其他修正液。
- ⑥試題若有手寫題及作文，限用筆尖較粗之黑色或深藍色原子筆或墨水筆，不得使用鉛筆。在答案卡上規定的區域紅色框線內書寫，不得超出框線。修正時只可使用修正帶，不可使用修正液。若因字跡潦草、超出框線、寫到別的題號位置、或修正不清等原因，致評閱人員無法清楚辨識者，應考人責任自負。
- ⑦測驗結束前不得離場，擅自離場者以零分計。考試結束，試題本及答案卡務必繳回，未繳回者以零分計。

禁止翻面

讀完本頁說明，鐘響時才可以開始作答；翻面以違規記。



非選擇題【共4題，每題25分，共100分】

請以最簡潔完整的字數，將答案清晰填寫於答案卡(非試題本)上的相對題號的紅色框格內。用黑色或深藍色原子筆或墨水筆(非鉛筆)填寫。作答於錯誤區，不予評閱計分。超出紅框、模糊或無法辨識，致評閱人員無法清楚辨識者，應考人責任自負。

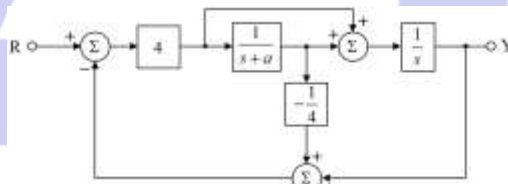
第一題 如下圖所示，已知 $T(t) = u(t)$ ，其中 $u(t)$ 為單位步階函數，試求

1. 寫出 θ_1 、 θ_2 在 s 域之下要滿足的聯立方程組。(10 分)
2. 求 $G_1(s) = \frac{\theta_1(s)}{T(s)}$ 、 $G_2(s) = \frac{\theta_2(s)}{T(s)}$ (10 分)
3. 試求 $\theta_2(t)$ 為？(5 分)

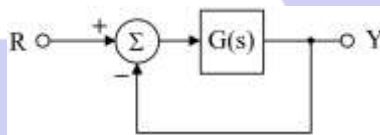


第二題 考慮圖(一)之系統流程圖，已知參數 a 是個會變動的數值，試問

1. 求 $G(s)$ 使得圖(一)與圖(二)有相同 R 至 Y 的轉移函數。(10 分)
2. 假設 $a = 1$ 為此系統參數之標準值，試求此系統類型及誤差常數。(10 分)
3. 考慮 $a = 1 + \Delta a$ ，其中 Δa 代表此系統的微擾，試求此系統在 $R(t) = 2t$ 的輸入條件下，輸出之穩態誤差。(5 分)



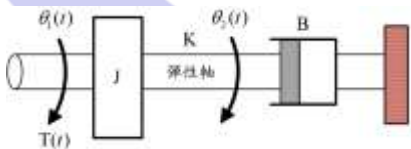
圖(一)



圖(二)

第三題 如下圖所示，試回答以下問題

1. 寫出 $\theta_1(t)$ 、 $\theta_2(t)$ 遵守的微分方程組。(5 分)
2. 若此系統之狀態空間(state-space representation)為 $\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{B}\mathbf{u}$ ，其中 $\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$ ， $\mathbf{u} = [T(t)]$ 且狀態變數 $x_1 = \theta_1(t)$ 、 $x_2 = \theta_2(t)$ 、 $x_3 = \dot{\theta}_1(t)$ ，試求矩陣 \mathbf{A} 、 \mathbf{B} 分別為何？(10 分)
3. 承上，請以此狀態變數畫出信號流程圖(signal flow diagram)，並求 $G_1(s) = \frac{\theta_1(s)}{T(s)}$ 、 $G_2(s) = \frac{\theta_2(s)}{T(s)}$ (10 分)



第四題 考慮下圖之控制系統，試問

1. 試繪出當 $K \rightarrow \infty$ 時，其根軌跡之漸近線。(請標示出與實軸之交點及斜率)(10 分)
2. 請找出所有分離點(breakaway points)。(5 分)
3. 請找出根軌跡與虛軸交點。(5 分)
4. 請完整的畫出此系統之根軌跡 ($K > 0$)。(5 分)

