國營臺灣鐵路股份有限公司
115年從業人員甄試試題

應試類科：第8階-助理工程師-電機
測驗節次：第三節
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，總分共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

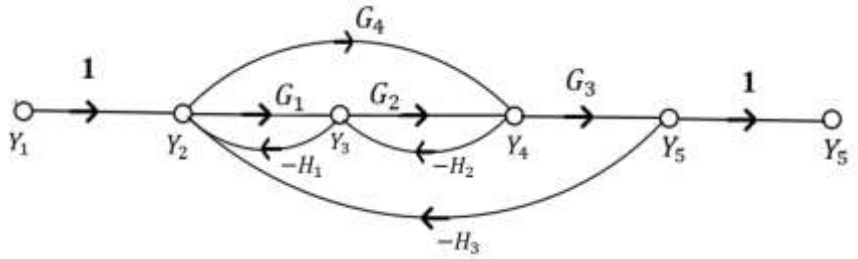
讀完本頁說明，**鐘響時**才可以開始作答；翻面以違規記。

00000009

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。

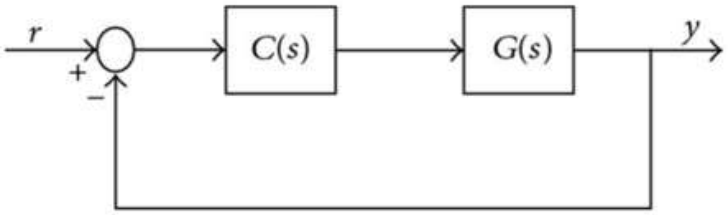
第一題　針對下圖中的信號流程圖，利用梅森增益公式（Mason's Gain Formula）試求出下列的轉移函數。



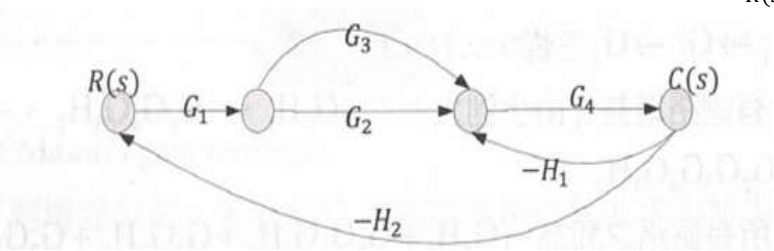
1. $\frac{Y_5}{Y_1}$（10 分）
2. $\frac{Y_2}{Y_1}$（10 分）
3. $\frac{Y_5}{Y_2}$（5 分）

第二題　考慮一個單位負回授控制系統如下圖所示，受控體 $G(s)=\frac{1}{s(s+2)}$，設計 PI 控制器 $C(s)=K_P+\frac{K_I}{s}$ ，欲使閉迴路臨界穩定（剛好在穩定邊界）且產生持續振盪，振盪頻率指定為 $\omega_0=5$rad/s

1. 請推導閉迴路系統的特性方程式（Characteristic Equation），並寫成多項式形式。（8 分）
2. 利用 Routh–Hurwitz 的準則，推導系統「臨界穩定（Marginal Stability）」所需的參數條件，求出 K_P 與 K_I 的關係式與此時對應的 K_P 與 K_I 之值?（12 分）
3. 寫出此時虛軸根位置。（5 分）



第三題　(A)如下圖系統信號流程圖所示，請求其轉移函數 T(s)= $\frac{C(s)}{R(s)}$



(B)系統之特性方程式為 $s^3+(k+1)s^2+10s+(15k+5)=0, k>0$:求此系統絕對穩定，則 k 的範圍為何?當 k 達到上界時，系統開始震動，則其頻率為何

1. 如(A)上圖請求其轉移函數 T(s)= $\frac{C(s)}{R(s)}$（10 分）
2. 如(B)特性方程式，求此系統絕對穩定，則 k 的範圍為何？（8 分）
3. 如(B)特性方程式，求當 k 達到上界時，系統開始震盪，則其頻率為何？（7 分）

第四題　系統轉移函數 T(s)=$\frac{s^2+2s-8}{s^3+6s^2+11s+6}$，求系統之

1. 極點為何？（5 分）
2. 零點為何？（5 分）
3. 此系統是否穩定？（5 分）
4. 直流增益和極高頻增益為何？（10 分）