

甄選類組【代碼】：工程-機械-技術員【R2606】

專業科目(1)：自動控制

*入場通知書編號：_____

注意：①作答前先檢查答案卷，測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卷作答者，該節不予計分。
 ②本試卷為一張單面，非選擇題共4大題，每題各25分，共100分。
 ③非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請依標題指示之題號於各題指定作答區內作答。
 ④請勿於答案卷書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
 ⑤本項測驗僅得使用簡易型電子計算器（不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝（錄）影音、資料傳輸、通訊或類似功能），且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績10分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。
 ⑥答案卷務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

第一題：

一控制系統之特性方程式如下式所示，請回答下列問題：

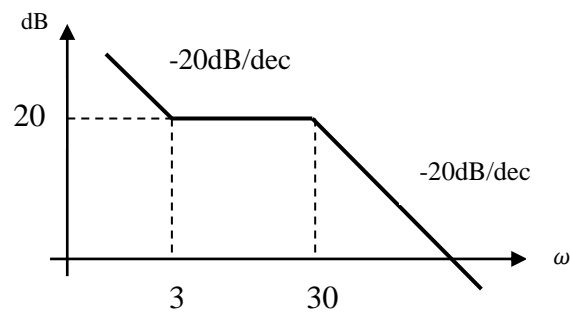
$$s^3 + 3s^2 + 2s + K = 0$$

- (一) 計算 K 的範圍，使得此系統穩定。【15分】
- (二) 若系統為臨界穩定時，振盪頻率為何？【10分】

第二題：

若系統（最小相位系統）具有如【圖二】之增益頻率圖，請計算出系統之轉移函數。

【25分】

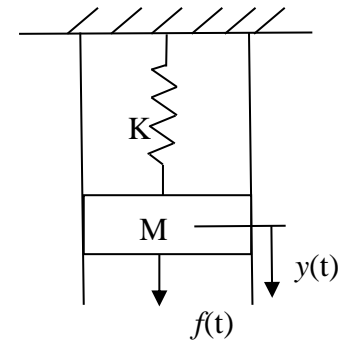


【圖二】

第三題：

考慮一個動態系統如【圖三】，其中 M 為活塞質量， K 為彈簧的彈力常數， B 為管壁與活塞間之摩擦阻尼係數，請回答下列問題：

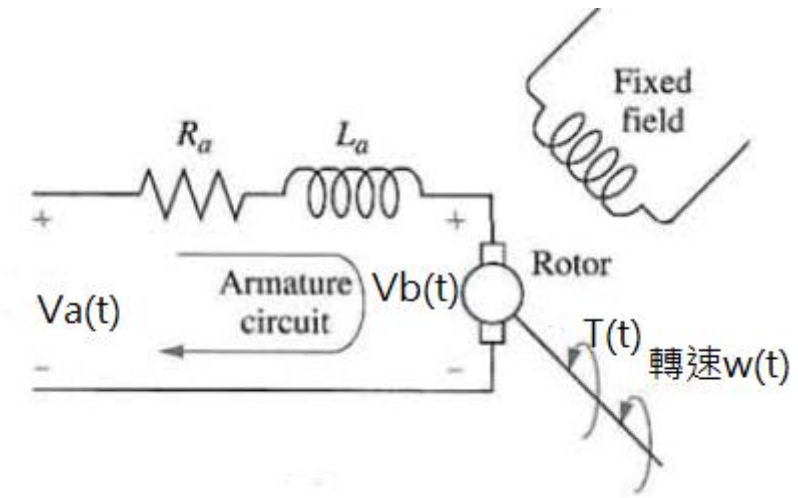
- (一) 若處在平衡狀態，且施力為 $f(t)$ ， $y(t)$ 為位移量，求此動態系統之 $f(t)$ 與 $y(t)$ 關係的微分方程式為何？【10分】
- (二) 若 $f(t)$ 、 $y(t)$ 之初值為 0 且拉氏轉換分別為 $F(s)$ 、 $Y(s)$ ，求此系統之轉移函數 $G(s)=Y(s)/F(s)$ 為何？【10分】
- (三) 求此系統之特性方程式(characteristic equation)？【5分】



【圖三】

第四題：

考慮一個直流馬達系統如【圖四】，其中 R_a 、 L_a 分別為電樞之電阻與電感， $V_a(t)$ 為輸入電壓， $V_b(t)$ 為因旋轉所產生的反向電動勢，而 $T(t)$ 為輸入電壓後所產生的扭力，且 $w(t)$ 為馬達轉速，請回答下列問題：



【圖四】

- (一) 寫出馬達輸入電壓 $V_a(t)$ ，反向電動勢 $V_b(t)$ 與通過馬達電流 $i(t)$ 之微分方程式。【5分】
- (二) 若 J 為馬達轉子之轉動慣量， b 為馬達轉子軸承之摩擦阻尼係數，並且馬達之輸出扭力 $T(t)$ 正比於馬達電流 $i(t)$ ，即 $T(t)=Kt*i(t)$ 。求描述電流 $i(t)$ 與轉動慣量 J 、阻尼係數 b ，及轉速 $w(t)$ 關係的微分方程式。【10分】
- (三) 若反向電動勢 $V_b(t)=Kb*w(t)$ ，求此系統之轉移函數 $G(s)=W(s)/V_a(s)$ 為何？【10分】