

104年公務人員特種考試關務人員考試、
104年公務人員特種考試身心障礙人員考試及
104年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：10570 全一張
(正面)

考試別：關務人員考試

等別：三等考試

類科：機械工程

科目：自動控制

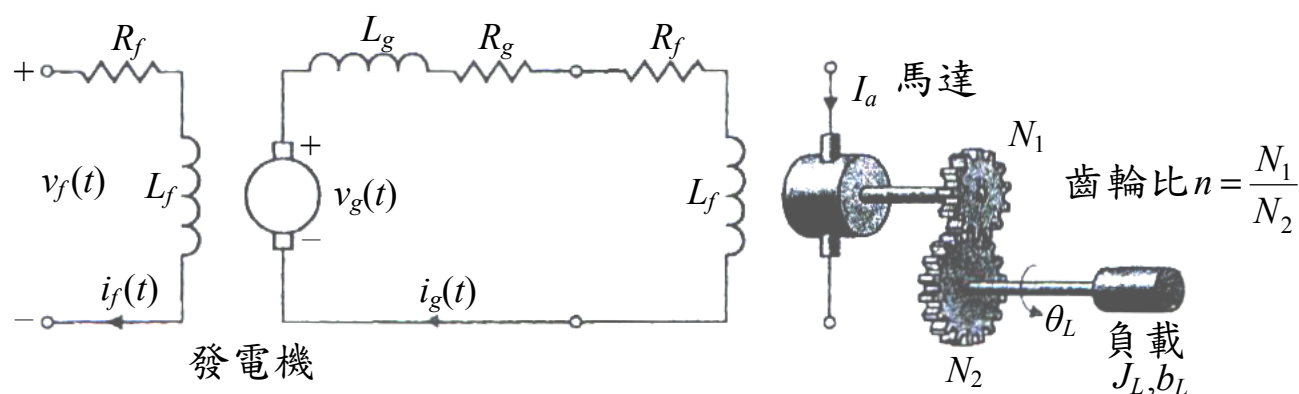
考試時間：2小時

座號：_____

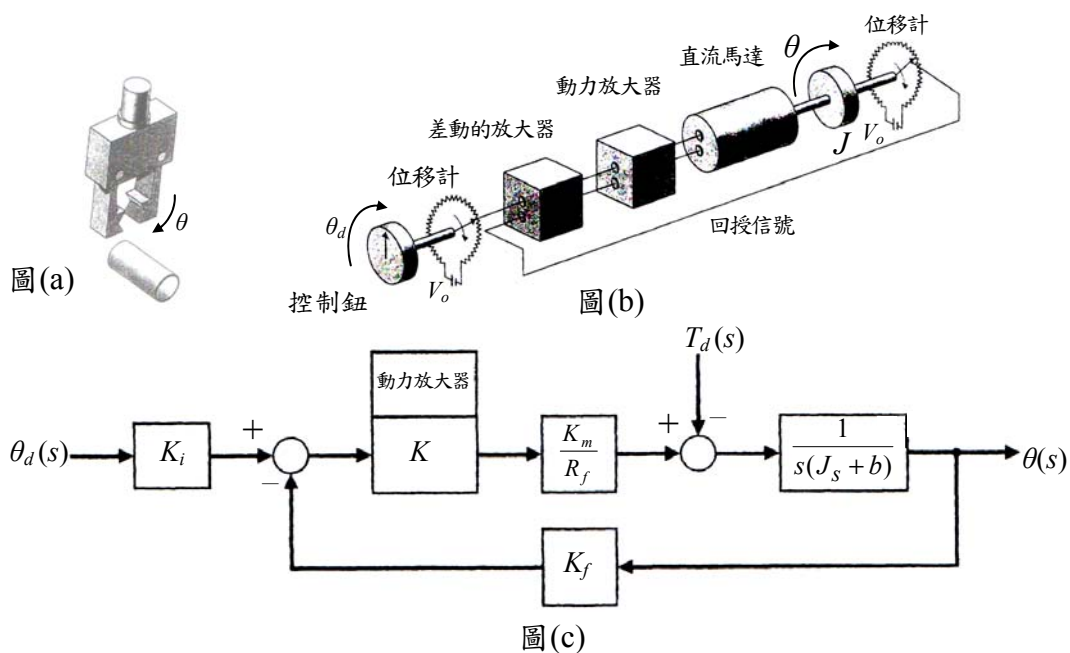
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、如圖所示為一機電開回路控制系統。發電機，於等速度下驅動，供應場電壓給馬達。馬達之慣性矩 J_m 及軸承摩擦係數 b_m 。假設馬達產生之扭矩 $T_m(s)$ ，為 $T_m(t)$ 的拉氏轉換，比例於電流 $I_g(s)$ ，為 $i_g(t)$ 的拉氏轉換，其比例常數為 K_m ，試求：(a) 轉移函數 $\theta_L(s)/v_f(s)$ ？(b) 畫出系統方塊圖？（假設發電電壓 $v_g(t)$ 比例於場電流 $i_f(t)$ ）（20 分）



- 二、有一機械手夾具如圖所示圖(a)部分，可使用直流馬達控制接近於角度 θ 如同圖(b)部分。控制系統之模式如圖(c)所示，其中 $K_m=30$ ， $R_f=1 \Omega$ ， $K_f=K_i=1$ ， $J=0.1$ ， $b=1$ 。試求：(a) 決定反應 $\theta(t)$ 對於 $\theta_d(t)$ ？當 $K=20$ ；(b) 假設 $\theta_d(t)=0$ ，求負荷干擾效應？ $T_d(s)=A/s$ ；(c) 決定穩態誤差 e_{ss} ？當輸入為 $\theta_d(t)=t$ ， $t>0$ （假設 $T_d=0$ ）。（30 分）



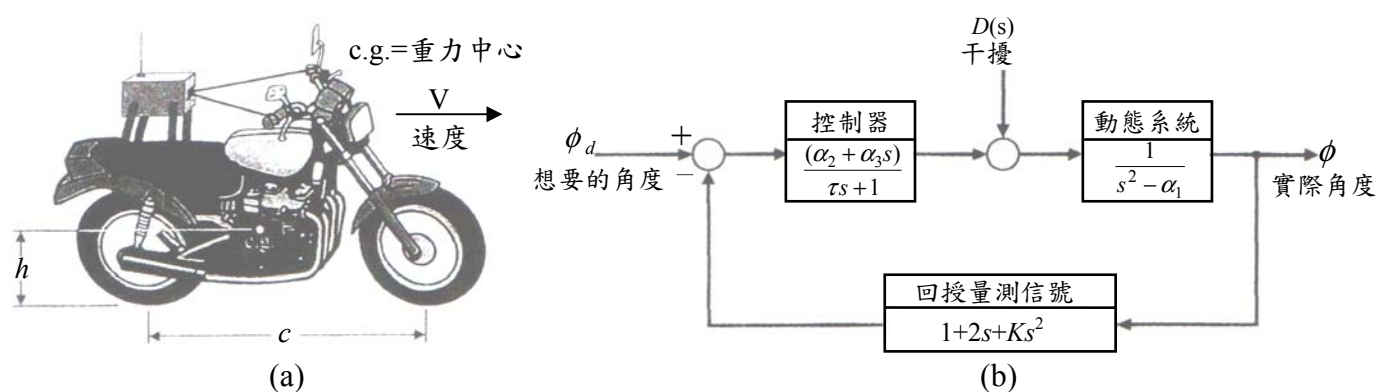
(請接背面)

104年公務人員特種考試關務人員考試、
104年公務人員特種考試身心障礙人員考試及
104年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：10570 全一張
(背面)

考試別：關務人員考試
等別：三等考試
類科：機械工程
科目：自動控制

三、試決定 K 值的範圍，使系統於穩定操作循環？當 $\alpha_1=g/h=9$ ， $\alpha_2=V^2/hc=2.7$ ，及 $\alpha_3=V/hc=1.35$ 。假設機車於定速下 $V=2$ m/s。控制器的時間常數 $\tau = 0.2$ s，且 $K > 0$ 。
(20 分)



四、圖示為一典型之鋼帶維持等張力系統。環圈 (Looper) 具有 2 到 3 呎 (ft) 長之臂，於端點有一滾子，可被馬達提起並壓於鋼帶上。典型之通過環圈鋼帶速度是 2000 ft/min。一比例於環圈位置之電壓與一參考電壓比較並被積分，其被假設為改變環圈之位置比例於改變鋼帶之張力。控制器之時間常數 τ ，是可忽略相對於系統之其他時間常數。(a)試繪出控制系統之根軌跡？ $0 < K_a < \infty$ ；(b)試決定增益值 $K_a = ?$ $\xi = 0.707$ ；(c)決定 τ 的效應？當它由可忽略之量逐漸增加時。(30 分)

