

等 別：高考二級
類 科：農業機械
科 目：農業機電整合與控制工程研究
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。

(三)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

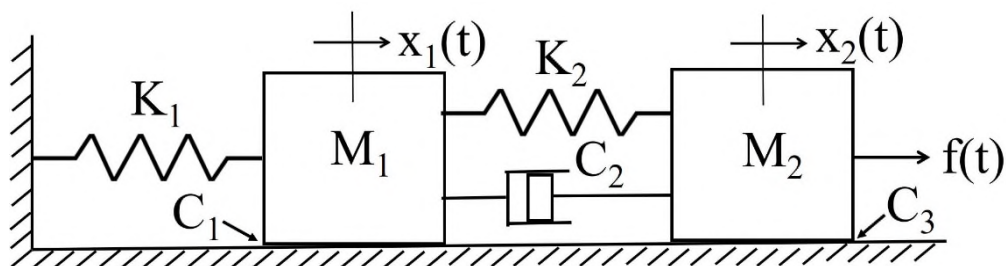
(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、通常氣壓驅動之機電系統，在其壓縮空氣使用前會經過一個調理組 (Conditioning Unit)，該調理組由那些構件組成，且各個構件之功能為何？ (15分)
- 二、繪圖說明機電整合系統常見之無桿式氣壓缸 (Rodless cylinder) 與緩衝式氣壓缸 (Cylinder with end position cushioning) 之構造與作動原理？ (15分)
- 三、溫度感測在機電系統內相當重要，請繪圖說明熱電偶 (Thermocouple)、熱阻體 (Thermistor) 及電阻式溫度感測器 (Resistance Temperature Detector)，這三種熱轉換器之工作原理？ (15分)
- 四、(一)有一控制器之 12 bit 線性 DAC 模組，且其數位輸入範圍為 $0_H \sim FFF_H$ ，當輸出電壓範圍為 $0\text{ V} \sim +10\text{ V}$ 時，該 DAC 最小輸出之電壓變化 (即解析度) 為若干 mV？ (5分)
(二)若輸出電壓範圍仍為 $0\text{ V} \sim +10\text{ V}$ ，當該 DAC 輸出電壓為 7 V 時，其 DAC 之數位命令值為若干？ (5分)
(三)若有一變頻器模組之電壓輸入 $0\text{ V} \sim +10\text{ V}$ 表示馬達之轉速為 $0\text{ rpm} \sim +1000\text{ rpm}$ ，其精確度為 1 rpm ，則需選用若干 bit (偶數) 之 D/A 模組 (其輸出電壓範圍為 $0\text{ V} \sim +10\text{ V}$)，以獲得該輸出解析度？ (5分)

五、若一蔬菜苗插植機構以下圖之機械系統模型表示，假設質量 M_1 及 M_2 均為 2 kg，彈簧常數 K_1 及 K_2 均為 3 N/m， M_1 與 M_2 間之阻尼係數 C_2 為 4 Ns/m，而 M_1 地面有阻尼係數 C_1 為 2 Ns/m 之黏滯力， M_2 地面有阻尼係數 C_3 為 2 Ns/m 之黏滯力，令 $x_1(t)$ 及 $x_2(t)$ 分別為 M_1 與 M_2 之位移， $f(t)$ 為外加之作用力：

(一)請推導該模型之運動微分方程式？（5分）

(二)若 $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 及 $f(t)$ 之轉移函數分別為 $X_1(s)$ 、 $X_2(s)$ 與 $F(s)$ ，令初始值皆為 0，試求轉移函數 $X_1(s)/F(s)$ ？（15分）



六、(一)請說明何謂羅斯-赫爾維茨穩定性準則（Routh-Hurwitz Stability Criterion）？（10分）

(二)若有一台智能跟隨搬運機以下圖之單位回授控制系統表示，其中 r 為參考輸入， y 為系統輸出，受控系統的轉移函數 $G(s) = 1/[s(s+3)(s^2+s+2)]$ ，控制器之增益為 K ，根據本題(一)之準則，試求 K 值之範圍使該系統為穩定？（10分）

