

大葉大學 101 學年度研究所碩士班招生考試試題紙

系 所 別	組 別	考 試 科 目 (中文名稱)	考試日期	節 次	備註
機械與自動化工程學系	乙 (機電車輛組)	應用力學、自動控制	3月17日	第一節 10:30~12:00	可使用「不可程式之 計算機」

共 10 個題目，請任選 5 題作答，超過 5 題之部份不予計分

(題目共兩頁) P 1/2

- 在力學分析上，通常需先做出自由體圖(free body diagram)，請說明何謂自由體圖。(20%)
- 如下圖 1 所示，若 A 點座標為(2.0, 2.5, 4.0)，向量 $\vec{A} = 2.0\vec{i} + 2.5\vec{j} + 4.0\vec{k}$ ，試問 \vec{A} 之方向為何 (即 α, β 及 γ 角度各為若干)? (20%)
- 如下圖 2 所示，木箱質量 20 Kg， $\theta = 40^\circ$ ， \vec{F} 力為水平方向，
 - 請繪出木箱之自由體圖 (5%)
 - 請繪出 A 點之自由體圖 (5%)
 - 請計算出 \vec{F} 力為若干方能平衡。(10%)
- 如下圖 3 所示，木箱質量， $m = 40$ Kg，靜止於水平地面，施加一作用力 $P = 400$ N， $\theta = 30^\circ$ ，動摩擦係數 $\mu_k = 0.3$ ，試問 5 秒後木箱後之速度為若干？請先繪木箱之自由體圖 (20%)
- 如下圖 4 所示，巴士質量 $M_B = 50,000$ Kg，速度 $v_B = 2.5$ m/s，小客車質量 $M_A = 2,000$ Kg，速度 $v_A = 2.0$ m/s，兩車對向相撞後，假設兩車黏合在一起，試問撞後瞬間黏合在一起之車體速度為若干。(20%)

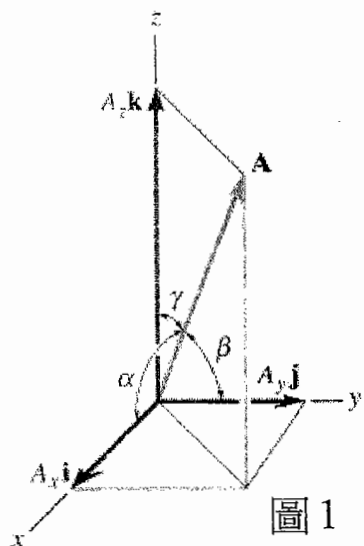


圖 1

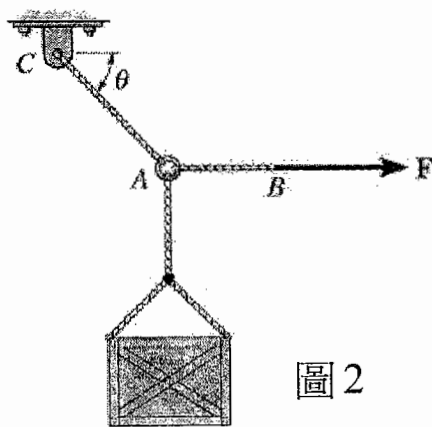


圖 2

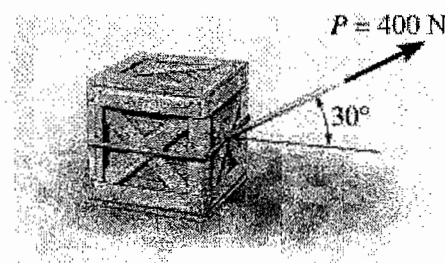


圖 3

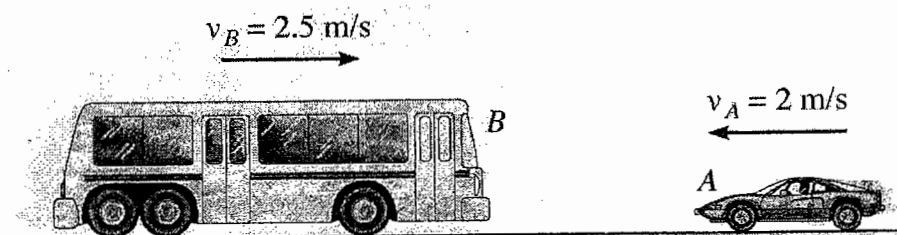


圖 4

大葉大學 101 學年度研究所碩士班招生考試試題紙

系 所 別	組 別	考 試 科 目 (中文名稱)	考 試 日 期	節 次	備 註
機械與自動化工程學系	乙 (機電車輛組)	應用力學、自動控制	3月17日	第二節 10:30~12:00	可使用「不可程式之 計算機」

共 10 個題目，請任選 5 題作答，超過 5 題之部份不予計分

(題目共兩頁) P2/2

6. 下列微分方程式代表線性非時變系統，其中 $r(t)$ 代表輸入， $y(t)$ 代表輸出。試求出每一系統的轉移函

數 $Y(s)/R(s)$ 。(20%)

$$(a) \frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 3 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 5 \frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = 3 \frac{dr(t)}{dt} + r(t)$$

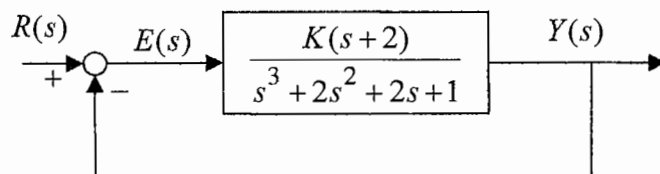
$$(b) 3 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 2 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = 2r(t) - r(t-1)$$

7. 下列為回受控制系統之特性方程式，利用羅斯-赫維茲準則決定使系統漸近穩定的 K 值範圍。(20%)

$$(a) s^3 + (K+2)s^2 + 2Ks + 10 = 0$$

$$(b) s^4 + Ks^3 + 5s^2 + 10s + 10K = 0$$

8. 對於如下控制系統，試決定使系統臨界穩定的 K 值和弦波振盪的頻率。(20%)



9. 試求出下列單位回授控制系統的步階和斜坡輸入的穩態誤差。(20%)

$$(a) \frac{10000}{(s+10)(10s+1)}$$

$$(b) \frac{K}{s(1+0.1s)(1+0.5s)}$$

10. 單位回授控制系統有如下的順向路徑轉移函數。試繪 $K > 0$ 的根軌跡。(20%)

$$G(s) = \frac{K(s+3)}{s(s+2)(s+4)(s+10)}$$