

國立宜蘭大學

103 學年度研究所碩士班考試入學

工程力學試題

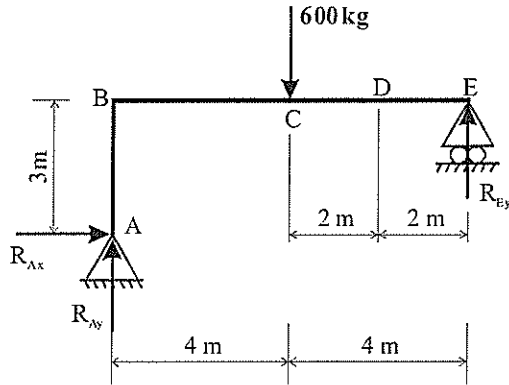
(土木工程學系碩士班甲組)

准考證號碼：

《作答注意事項》

- 1.請先檢查准考證號碼、座位號碼及答案卷號碼是否相符。
- 2.考試時間：100 分鐘。
- 3.本試卷共有問答計算題三題，各題總分如題目所示，共計 100 分。
- 4.請將答案寫在答案卷上。
- 5.考試中禁止使用大哥大或其他通信設備。
- 6.考試後，請將試題卷及答案卷一併繳交。
- 7.本考科可使用非程式型（不具備儲存程式功能）之電子計算機。

1. 如下圖所示結構物由兩根剛性桿以固接方式連結而成，該結構物受如圖示之外力作用下呈靜止狀態，為求出圖中以符號表示的未知反力 R_{Ax} 、 R_{Ay} 、 R_{Ey} ，必須列出三個平衡方程式，請回答下列問題：(40 分)

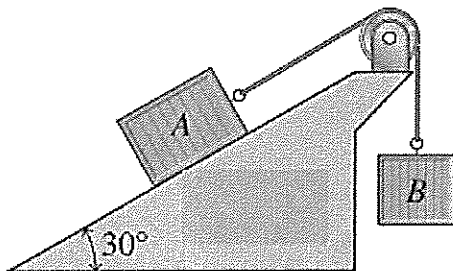


- [1] 寫出可以用來解出 R_{Ax} 、 R_{Ay} 、 R_{Ey} 的三個平衡方程式，並解出這三個未知反力。
- [2] 又請列出不同之另外一組可以解出這三個未知反力的三個平衡方程式。
- [3] 如果列出的平衡方程式都是力矩和為零的方程式，例如 $\sum M_A = 0$ 、 $\sum M_B = 0$ 、 $\sum M_C = 0$ 、 $\sum M_D = 0$ 、 $\sum M_E = 0$ ，是否可以在這五個中任選三個聯立都可以用來解出 R_{Ax} 、 R_{Ay} 、 R_{Ey} ？答案顯然是否定的，請寫出這五個平衡方程式中選出三個不足以解出 R_{Ax} 、 R_{Ay} 、 R_{Ey} 之聯立組合，並請說明這一組合不足以解出 R_{Ax} 、 R_{Ay} 、 R_{Ey} 的理由。

2. 如上圖結構物受向下 600kg 的外力及如圖示 R_{Ax} 、 R_{Ay} 、 R_{Ey} 三個未知反力共四個力量的作用：(30 分)

- [1] 請以上圖為例，說明合力向量(Resultant force vector)與合力偶(Resultant couple)的意義。
- [2] 請寫出這四個力量所構成的平面力系之合力(Resultant)的表示式，意即寫出這四個力量對於結構物的合成作用分解為合力向量 (Resultant force vector) 與合力偶 (Resultant couple) 的表示式。
- [3] 請以上圖為例，說明在求出合力作用的過程中合力偶(Resultant couple)是如何產生的。(提示：力有三要素，即大小、方向及作用點，請討論作用點不一樣的力向量該如何處理才可以相加。)

3. 如下圖所示滑輪(假設滑輪質量可忽略)以繩子(假設繩子不伸縮、質量可忽略，繩內張力為 T)連結不動斜面上之 A 質塊(質量 $M_A=200\text{kg}$)與懸垂之 B 質塊(質量 M_B)，斜面與 A 質塊間之靜磨擦係數為 μ ，若兩個質塊由靜止釋放兩個質塊皆可維持不動，假設斜面為剛性平面且完全剛接在下方的基礎上。請回答下列問題 (重力方向為向下， $g=9.81\text{ m/s}^2$)：(30 分)



- [1] 若 M_B 為零，請求出斜面與 A 質塊間之靜磨擦係數 μ 的最小值。
- [2] 若 M_B 為 200kg，請求出斜面與 A 質塊間之靜磨擦係數 μ 的最小值。
- [3] 若 M_B 為 20kg，請求出斜面與 A 質塊間之靜磨擦係數 μ 的最小值。