

109 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽臺灣省第 5 區複賽
物理科實驗試題第一題

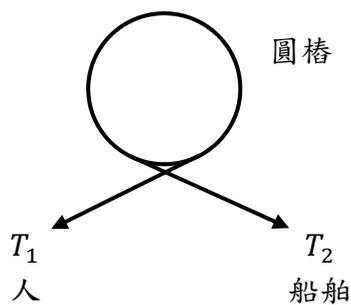
編號：

一、題目：

參考下圖一，當船舶要停靠碼頭時，會以纜繩纏繞在岸邊的圓樁，此時人的拉力為 T_1 ，船舶那一端繩子的張力為 T_2 ，只要 $T_2 \leq T_1 e^{\mu_s \beta}$ 纜繩就不會被船舶拉動(即不滑動)，其中 μ_s 為纜繩與圓樁的靜摩擦係數， β 為纜繩纏繞圓樁的角度(單位為徑度量)。

類似的現象也會出現於可撓式電纜，如自行車的變速線與煞車線(如圖二所示)。可撓式電纜透過內纜線與外殼的相對運動傳遞力量，因此拉力傳遞的方向不受限於直線，此時內纜線與外殼之間摩擦力與電纜佈線角度有關。

請利用棉線(內纜繩)與透明水管(外殼層)作為可撓電纜簡化模型，使用下列器材設計實驗，求棉線與透明水管內管壁的靜摩擦係數。



圖一



圖二

二、實驗器材：

[請清點下列器材，如有短缺請立即報告補齊，自行準備之器材不在補發或提供之範圍。]

名稱	規格	數量
棉線		1 條
透明水管		1 條
PP 板	約 60x50cm	1 片
魔帶	長度 1m	1 卷
透明膠帶		1 卷
美工刀		1 支
剪刀		1 把
直尺	45cm，最小刻度 1mm	1 支
量角器		1 個
方格紙	A4，最小刻度 1mm	3 張
方格紙	A4，半對數	3 張
白紙		3 張
免洗筷子		1 雙
掛碼	20g	3 個
彈簧秤	可秤 250g，最小刻度 10g	1 個
計算器	科學型計算機(考生自備)	1 台

[以上器材不一定全部用到]

三、說明：

1. 請先核對試題及答案卷上編號與您的編號是否相同，若不同請立即報告。
2. 實驗報告請書寫於答案卷上(第 3~6 頁)，內容必須包含
 - (1) 實驗步驟(含設計圖)
 - (2) 數據紀錄、分析與作圖(作圖繪於方格紙，剪下黏貼於答案卷上)
 - (3) 實驗討論
3. 實驗操作過程之評審，主要依據實驗報告，所以務必在報告中詳細記載。
4. 實驗完畢後，請將所有器材還原。