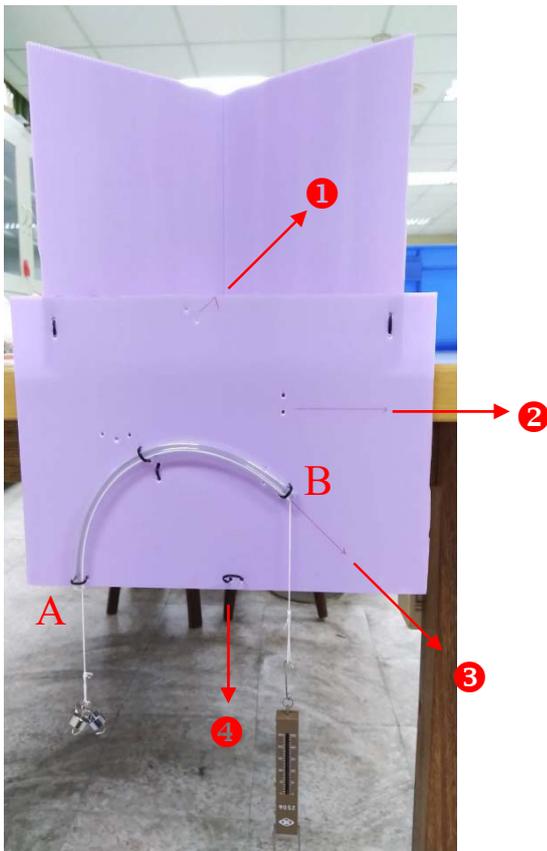


物理科實驗試題第一題參考解

一、實驗設計

1. 將透明水管彎曲，固定於鉛直立面的 PP 板，使透明水管 A 端出口方向鉛直向下，B 端出口方向與 A 端出口方向成某個角度。
2. 將棉線穿過透明水管，棉線 A 端懸掛掛碼，B 端以彈簧秤勾住（如圖一所示）。並使彈簧秤對棉線拉力方向維持在透明水管 B 端出口方向，棉線相對水管靜止不動（如圖二所示）。



圖一



圖二

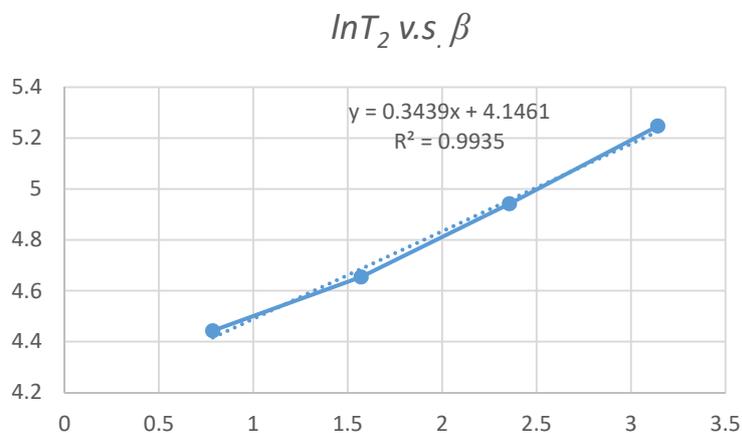
3. 緩慢增加彈簧秤拉力，當棉線恰要開始滑動時，記錄彈簧秤拉力大小 T_2 ，此時彈簧秤拉力即為棉線與透明水管內管壁之間的最大靜摩擦力。
4. 此時 $T_2 = T_1 e^{\mu_s \beta}$ ，
其中 T_2 為棉線恰要滑動時彈簧秤拉力
 T_1 為掛碼施予棉線的拉力（及掛碼所受重力）
 β 為透明水管彎曲角度
 μ_s 為棉線與透明水管內管壁間的靜摩擦係數
5. $\ln T_2 = \ln T_1 + \mu_s \beta$
6. 以 $\ln T_2$ 對 β 作圖，斜率即為 μ_s 。

二、實驗步驟

1. 以 PP 板及魔帶製作一鉛直立面固定於桌邊。
2. 將透明水管以魔帶固定於 PP 板鉛直立面上，並使 A 端出口朝下，B 端出口與 A 端出口成 45 度角，如圖一方向 ①。
3. 將棉線穿過透明水管，A 端懸掛 60 克掛碼，B 端以彈簧秤勾住，並使彈簧秤對棉線拉力方向維持在透明水管 B 端出口方向，棉線相對水管靜止不動。
4. 緩慢增加彈簧秤拉力，當棉線恰要開始滑動時，記錄彈簧秤拉力大小 T_2 。
5. 改變透明水管 B 端出口方向，使 B 端出口與 A 端出口成 90° 、 135° 、 180° ，即圖一 ②、③、④ 的方向，重複步驟 2~4。

三、數據分析

$\theta(deg)$	$\beta(rad)$	$T_1(gw)$	$T_2(gw)$	$\ln T_2$
45	0.79	60	85	4.44
90	1.57	60	105	4.65
135	2.36	60	140	4.94
180	3.14	60	190	5.25



由上圖斜率得 $\mu_s = 0.3439$ 。