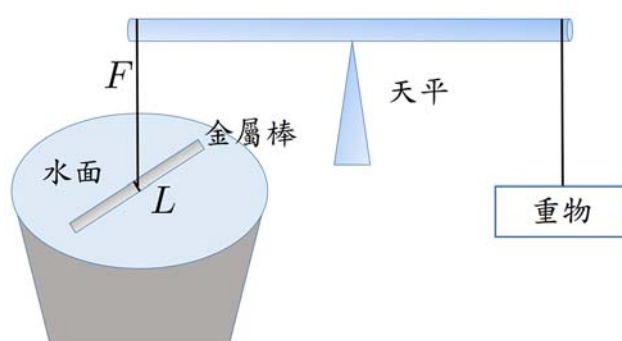


110 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽 第 4 區複賽物理科實驗試題第一題

一、題目：

靜止的水面就像在張力下拉伸的薄膜一般，即使鋼針的密度比水大，鋼針還是可以漂浮在水面上，這種效應就稱為表面張力。圖(一)是一種量測表面張力的裝置，若金屬棒與液面接觸的長度為 L ，整根金屬棒被拉離液面的力量為 F ，則水的表面張力為 $T = \frac{F}{2L}$ 。

請利用提供的材料，先製作天平，再參考圖(一)的實驗設置，測量水的表面張力(單位為 mN/m)。



圖(一)

二、實驗器材：

[請清點下列器材，如有短缺請立即報告補齊；須自行準備之器材不予補發或提供。]

器材名稱	規格	數量
金屬棒	線徑 3.2 mm 長度 5.00 cm	1 支
縫衣針	一般用，長度至少 5.40 cm	1 支
吸管	一般用，至少 18cm 長	1 支
夾鏈袋	40mm×60mm 之 0 號夾鏈袋	1 個
小墊圈	(放在 85mm×60mm 袋中)	30 個
紙杯	一般用，約 10.5 公分高	2 個
紙碗	一般用，約 4 公分高	1 個
水	一般用瓶裝水，至少 500ml	1 瓶
直尺	一般用，最小刻度 1mm 長度至少 20cm	1 支
訂書針	每支約 0.021gw(放在 70mm×60mm 袋中)	50 支
剪刀	一般用	1 支
免洗筷	一般用	1 雙
棉線	一般用細棉線	1 網
方格紙	最小刻度 1mm	1 張

[以上器材不一定全部需要用到。]

三、說明：

1. 請先核對試題及答案卷上之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，內容必須包含
 - (1) 實驗步驟(含設計圖)
 - (2) 數據紀錄與計算分析
 - (3) 結果與討論
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，桌面收拾乾淨。
5. 題目隨卷繳交。

參考解：

- (1) 先用縫衣針穿過吸管中央，縫衣針兩端穿入作為支架之紙杯上方，一端用綿線掛上金屬棒，另一端掛上夾鏈袋並在袋中置入適量小墊圈使吸管呈水平，做成如題目圖形所見之等臂天平。
- (2) 接著紙碗裝入水至金屬棒中心處與水面等高，小心地用免洗筷逐一將訂書針置入夾鏈袋中至天平重新恢復水平，則放入的訂書針總重量即為金屬棒被拉離液面的力量 F 之大小。
- (3) 等臂天平測量之參考數據：

訂書針 (支)	$F(\text{gw})$
36	0.756

金屬棒：	線徑(mm)	長度(cm)
	3.2	5.00

室溫($^{\circ}\text{C}$)
26.0

水的表面張力：	(gw/cm)	(kgw/cm)	(N/cm)	(mN/m)
	0.0710526	7.105E-05	0.0006963	69.63158