

測量厚度的奇妙方法

高小組應用科學科第一名

台北市石牌國民小學

作者：楊怡凡、蘇建霖

指導教師：胡甫育



一、研究動機

你量過安全帽的厚度嗎？你知道碗底的厚度嗎？用尺量是不是準確呢？有一天，我們想到安全帽必然是很堅固了，那麼有多厚呢？拿起尺來量一量吧！這一量可就量出問題來了，弄得滿身大汗也沒結果。檢討一下才知道，尺的兩端並不是對在刻度的起點，安全帽裏面又是弧形，另外還要考慮拿尺的垂直及水平角度等問題，自然是會有很大的誤差。其他像碗底、鞋底等，也是很不容易測量。想到自己學了幾年的科學方法，連這小問題都不能解決，真是丟臉，非好好研究一番不可。

二、研究目的

老師常說「運用科學方法，發揮創造能力來解決問題。」現在我們面對困難，下決心要研究出方便的方法，專門測量這些物品的厚度。

三、研究設備器材

小木條、鐵釘、小刀片、磁鐵、試管、浮標、厚紙、樹脂接着劑及尺。

四、研究方法與過程

(一)小木架的經驗：我們想到用小木條釘一個架子，再做一支活動測量尺。不過說起來容易，做起來就不是那麼一回事了，別說活動部份難以着手，就連小木架也搖搖幌幌，還是得想個比較巧妙的法子。

(二)風級指示器的應用：三年級時，老師曾經教我們做過測量風力的簡單方法。如果在板上貼一個磁鐵，再用另一個磁鐵相推，能不能測量厚度呢？於是動手做了一架，結果誤差太大，又不方便，只好當成玩具。

(三)試管中的磁鐵：由上次的經驗，我們想到把幾個磁鐵放在試管內，再拿磁鐵從試管外推，試試推開距離是不是相等。

結果：

次數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
距離	4.8	3.6	3.7	4.1	3.5	4.2	2.1	6.4	3.6	4.2

單位公分 裏面、外面各五個小磁鐵

發現：手拿磁鐵慢慢靠近，試管內磁鐵移動距離小，手拿磁鐵快速靠近，試管內磁鐵移動距離大，相差很多又不能成功。

正在失望的時候，突然發現試管豎起來，磁鐵相推時，上升距

離好像差不多，於是立刻試驗。

結果：

單位公分	磁鐵數	次數高度									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
單	裏面五個	1.4	1.2	1.4	1.4	1.3	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4
	外面五個										
分	裏面五個	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4
	外面十個										
	裏面十個	1.2	1.1	1	1	1.1	1.1	1	1	1	1.1
	外面五個										

發現：手拿磁鐵多，上升高度增加，試管內磁鐵多上升高度反而減少。磁鐵數目相同時，誤差在 2 公厘以內。

有了這發現，再經過一番功夫，第一個厚度計就誕生了，可以測量 2 公分以內的厚度，誤差在 2 公厘以內。

(四)浮力的利用：第一個厚度計並不能使我們覺得滿意，因為測量範圍太小誤差太大。有一天我們想到利用水的浮力能不能增加高度呢？於是試驗看看。

結果	次 數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	用大磁鐵 上升高度		3.1	3.2	3.1	3.1	3.1	3.0	3.1	3.1	3.0

發現：增加很少，誤差還是老樣子。

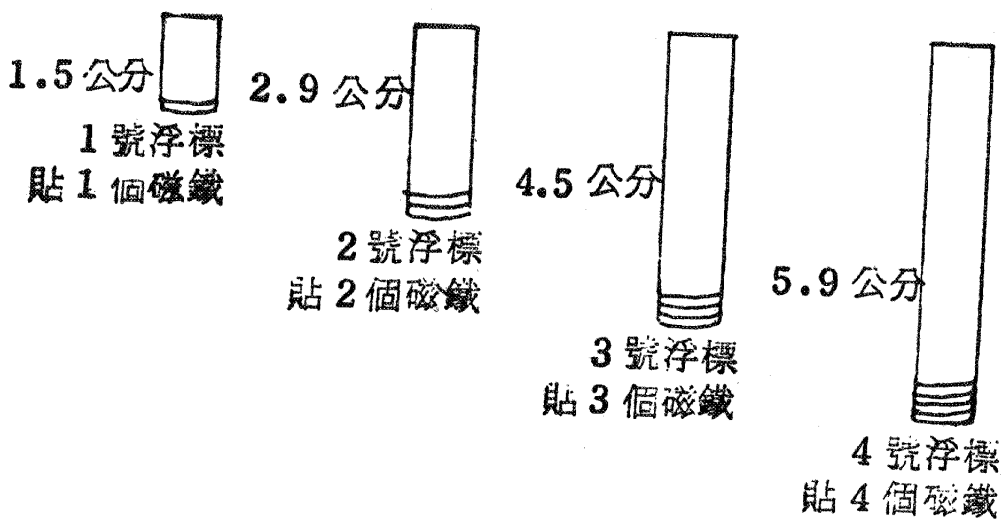
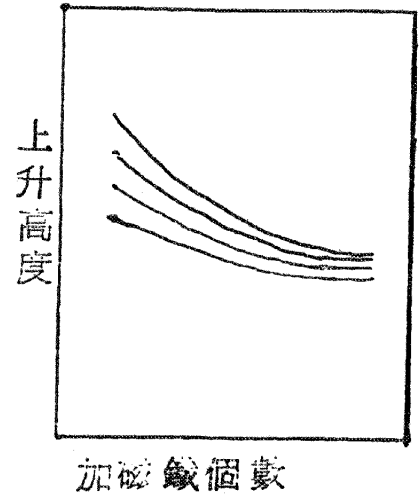
(五)釣魚浮標的利用：看見爸爸試驗浮標，用鉛片調整浮標的上升下降，靈機一動，立刻把這方法引用過來，經過幾次測量，覺得可以做詳細的試驗，就買了幾支保麗龍浮標來進行。

方法：用四支浮標分別貼上一個、二個、三個、四個小磁鐵，放在水中試驗，逐漸切短浮標，到半浮半沈為止，這時

表示浮標的浮力和磁鐵重量相抵消，在水中是無重量的，再按次序增加一個磁鐵測試，增加二個磁鐵測試……用磁鐵相推，記錄上升的高度。

結果

高度單位公分	浮標種類 平均 加磁鐵個數	1 號浮標	2 號浮標	3 號浮標	4 號浮標
		1	4.52	5.04	5.57
2	4	4.38	4.65	4.85	
3	3.79	4	4.21	4.32	
4	3.58	3.7	3.9	3.99	
5	3.37	3.59	3.68	3.8	
6	3.26	3.36	3.41	3.5	



發現：1. 浮標較長的上升較高（我們認為在水中重量相同時，長的浮標磁鐵較多，所以推力較強。）

2. 同一支浮標，增加磁鐵愈多，上升高度愈小，磁鐵愈少，上升愈高。

3. 可以預測能做出上升高度更高的浮標。

4. 誤差很小，都在一公厘以內。磁鐵傾斜角度很小，比沒有浮標時改善許多，尤其是浮標長的時候更好。

(六)試用：我們用浮標做了幾支厚度計，比沒有浮標時好得太多了，不但升得高，測量範圍大，同時誤差很小。拿一塊木板請同學用尺測量，和用厚度計測量，再與老師測量結果比較

結果：

單位公分	測量次數	姓名										
		游苑璋	曾子容	林彬如	林明頤	詹後啓	鄭文忠	詹世光	林宇見	張朝賓	林志明	胡老師
用尺量	1	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
	2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
	3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
用厚度計量	1	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.45
	2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
	3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4

發現：我們製造的厚度計準確性獲得證明，誤差很小。

五、實驗結果

用磁鐵相排斥的力，做成厚度計，不但好玩又方便，測量迅速準確，遇到像安全帽及碗底厚度的問題，更不是普通尺所能比了。

六、討論及結論

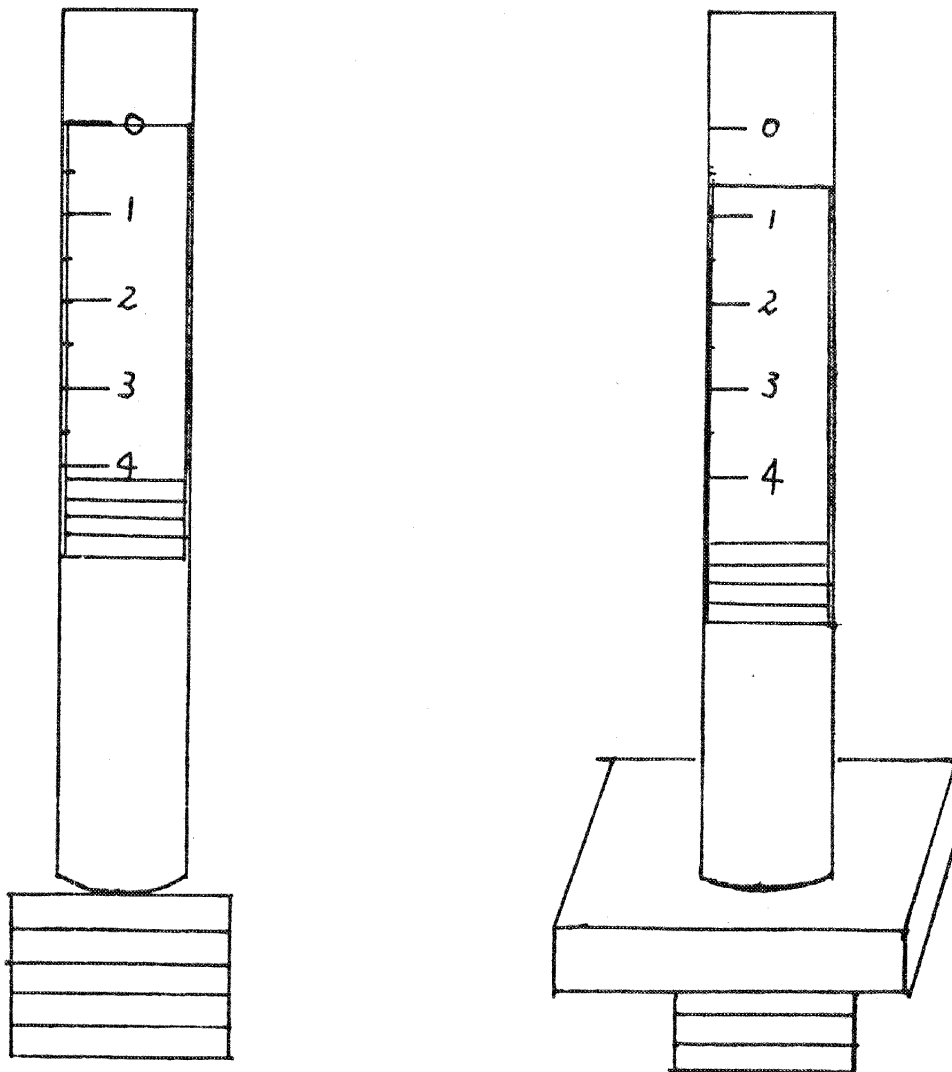
(一)我們的厚度計曾經在美勞課時用來測量泥土工的作品而大出風

頭，使我們想到製造陶器、瓷器的人，做木刻、石刻的人，還有賣鞋子的人，如果用這方法測量，應該是很方便的。

(二)磁力厚度計不能測量鐵製的物品，這是缺點，但是，可以量的物品很多。所以，我們認為還是很有價值。

七、參考資料

自然課本第七冊第十一課。



- 評語：1 此作品甚有創造性。
2 試作過程清楚、完整。
3 表達生動，對相關問題均甚了解。
4 是十分難得的科學創作與訓練。