

從來不收費，隨時都來電

高小組物理科第三名

臺中市永安國民小學

作者：陳美馨、張伯彰
詹益辰、林育生
指導教師：陳勝和、蔡桓超

一、研究動機

下課時間，張伯彰拿著米達尺在身上摩了又摩，然後把擺在桌上的小東西一個一個吸起來，有些還會蹦蹦跳，玩得很開心；後來發現有些東西却吸不起來，試了又試，還是吸不起來。用手摸這些東西，反而比跳上來的輕些，也沒有黏性，爲什麼吸不上來呢？

班上的同學決定去找陳老師，打破沙鍋問到底。陳老師沒有回答，却介紹幾本讀物給我們讀，並把發生的疑問加以整理，要我們利用團體活動時大家來研究一番；並開了一張口頭支票，誰找出答案，就帶誰去參觀自然科學博物館。

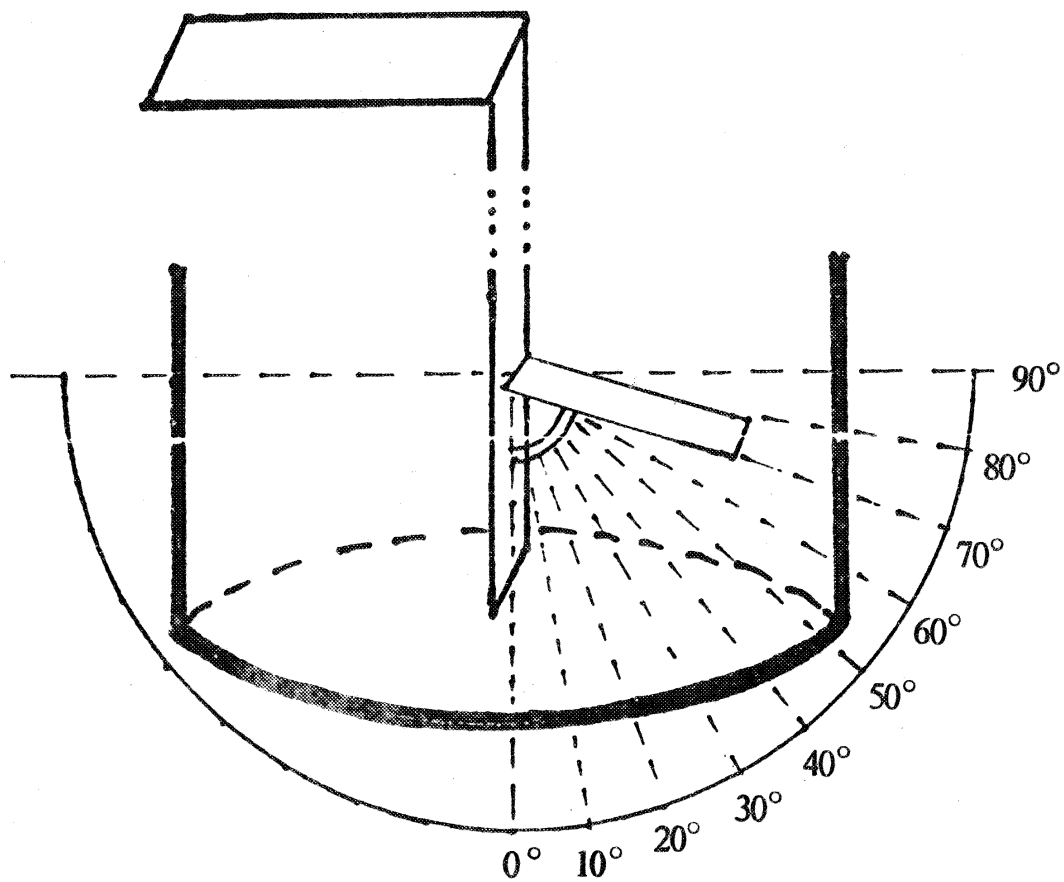
二、研究器材

各種花瓜玻璃瓶，啤酒鋁罐、橡皮塞、軟木塞、木塞、保力龍、鋁箔、金箔、電視機、驗電器及各種皮、毛、布料、塑膠等。

三、研究過程

(一) 摩擦生電時，吸管抽動的次數越多越好嗎？

1. 方法：把吸管一端燒軟，綁上橡皮筋，把橡皮筋鉤住彈簧秤，用 200 克的拉力摩擦；1 次，2 次，3 次，用驗電器檢查靜電的強弱。



2. 結果

金箔張開方式 吸管號 角	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
拉一次	0°	60°	0°	0°	20°	15°	15°	30°	0°	15°	14°
拉二次	5°	65°	20°	10°	25°	20°	40°	40°	20°	20°	27°
拉三次	40°	55°	45°	15°	50°	50°	70°	75°	20°	40°	46°

※ 7 號毛衣每次都無法使金箔張開。

(二)那些材料會漏電？

1.方法：先讓驗電瓶帶靜電而使箔片張開，再用手拿各種材料去碰碰驗電瓶的金屬片，看箔片閉合的情形。

2.結果：

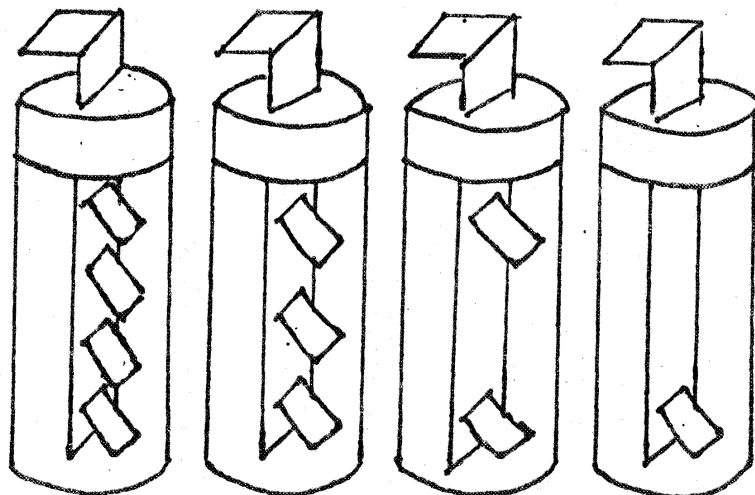
∧ 表示不漏電

∧ 表示會漏電

保力龍	軟木塞	橡皮塞	木塞	試管	花瓜瓶	透明手套
∧	∧	∧	∧	∧	∧	∧
吸 管	毛 線	夾克假毛	蠶 絲	絨 布	新 墊 板	舊 墊 板
∧	∧	∧	∧	∧	∧	∧

(三)驗電器的箔片一定要貼在尾端？

1.方法：把金箔片分別貼在鋁片的頂端、中上、中下、尾端，然後看看金箔張開的角度有什麼不同？



①號

②號

③④號

⑤號

2. 結果：吸管離驗電器較遠時，尾端的金箔會先動；而當吸管離驗電器較近時，頂端的金箔張開的角度却最大。

金箔張開位置	瓶別	①號驗電瓶	②號驗電瓶	③號驗電瓶	④號驗電瓶
		頂端	88°	90°	70°
中上	88°	/			
中下	85°	90°	/		
尾端	75°	85°	65°	85°	

(四)那一種材料適合做驗電器？

1. 方法：利用花瓜玻璃瓶、啤酒鋁罐、保力龍、箔片做各種不同形式驗電器來供靜電實驗。

2. 結果：

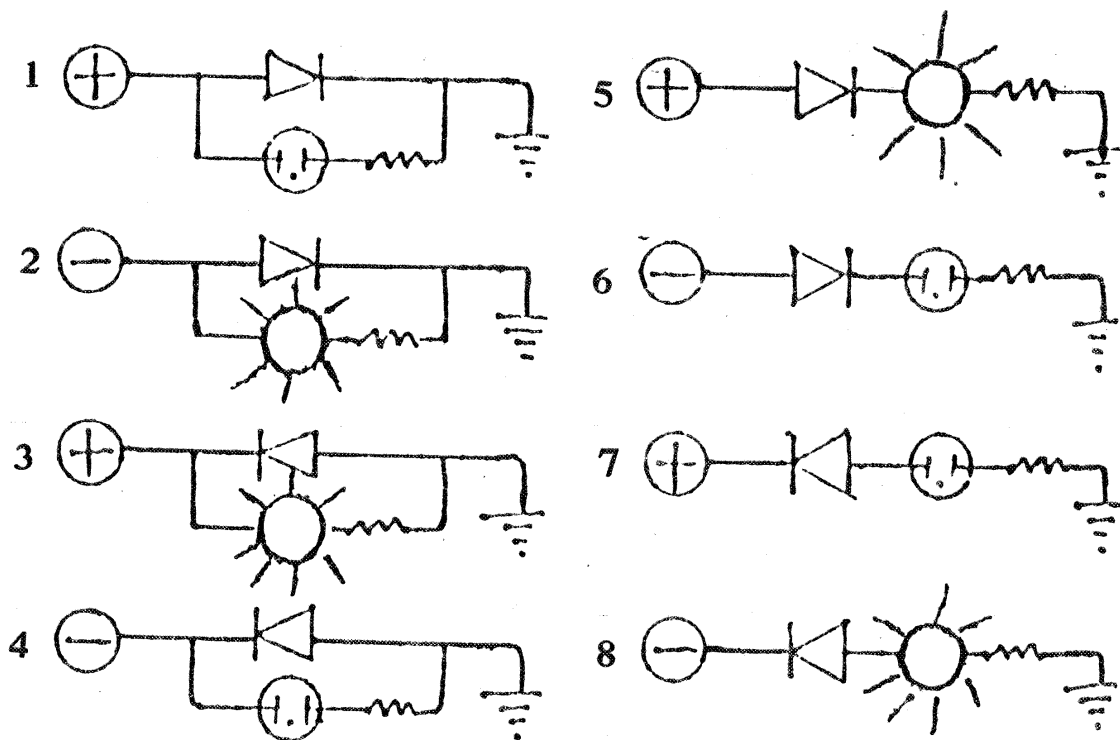
✓適合 ×容易倒 △帶靜電 ☆瓶口太小 ▼太硬

寶特瓶	愛之味脆瓜瓶	味全花瓜瓶	高粱酒瓶
△ ×	✓	✓	☆ ×
東大牛奶瓶	愛之味酸菜瓶	豆腐乳瓶	沙茶醬瓶
☆	✓	✓	☆
福松條瓜瓶	錐瓶	廣口瓶	海苔瓶
☆	☆	✓	✓
口香糖箔	香烟箔	自然教室鋁箔	金箔
▼	▼	▼	✓

(五)怎樣一眼就看出陰電和陽電？

1.方法：利用檢電起子或電鍋指示燈，並聯或串聯二極體（電的單行道）做成靜電辨電器。

並聯（一般）串聯



靜電電壓太高 5. 6. 7. 8. 都會亮，所以不適合用串聯法。

2.辨電器使用方法：手持彎曲的銅線，以直線的一端去靠近或接觸帶電東西，如果 \oplus \ominus 燈號都亮，表示交流電；如果 \oplus 號燈亮，表示帶陽電；如果都不亮，表示帶電很弱或沒帶電。

(六)電視螢光幕有那一種靜電？

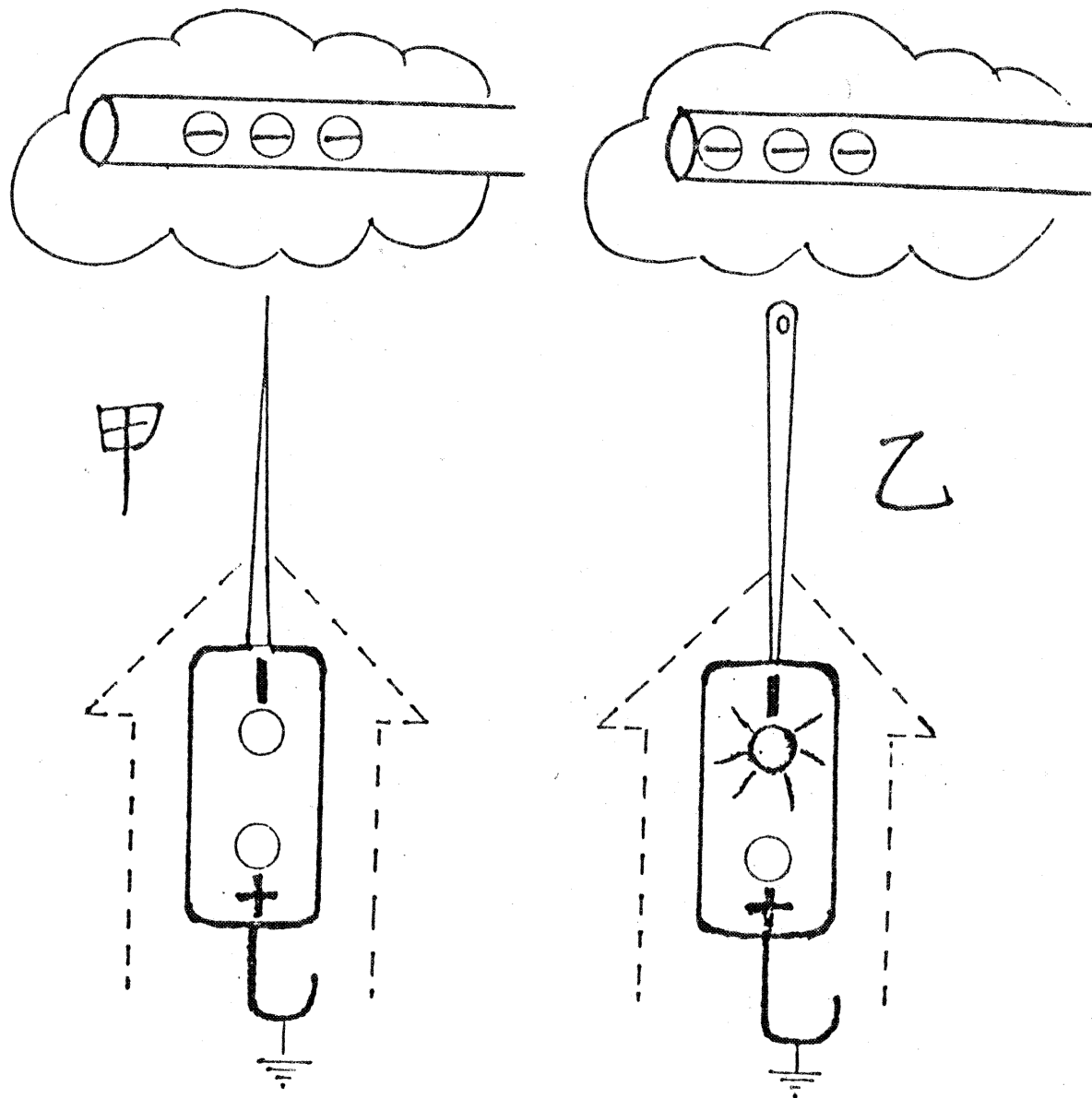
1.方法：以自製辨電器檢查電化教室、辦公室、少年科學組小朋友家裡的電視機。

2. 結果：

靜電現象 地點 廠牌	區別	電視(開)	畫面出現	電視(關)
電化教室(新力)		⊕ 2	無	⊖ 3
辦公室(國際)		⊕ 2	無	⊖ 1
林育生(大同)		⊕ 3	無	⊖ 5
廖俊郎(大同)		⊕ 2	無	⊖ 9
張伯彰(新力)		⊕ 4	無	⊖ 4
詹益長(大同)		⊕ 3	無	⊖ 7
詹振維(聲寶)		⊕ 1	無	⊖ 2
張惠雅(歌林)		⊕ 2	無	⊖ 3
陳美馨(大同)		⊕ 2	無	⊖ 7
陳老師(普騰)		⊕ 2	無	⊖ 5
平均		⊕ 2.3		⊖ 4.1

(七)屋頂裝置避雷針有用嗎？

1. 方法：用牛奶紙盒做一個紙房屋，屋子裡放辦電器，屋頂放一根針當做避雷針。



2. 結果：甲辨電器燈都不亮，吸管的電會消失。乙辨電器指示負電的燈亮，吸管的電也會消失。

四、研究結果

- (一) 吸管和毛皮摩擦，吸管會產生很強的陰電。但毛皮產生的陽電却很弱，原因是皮毛會漏電。一般玻璃瓶、蠶絲也會漏電，所以玻璃摩擦絲綢要帶靜是很困難的。
- (二) 吸管摩擦毛皮，吸管產生的靜電遠大於吸管和化學毛皮摩擦而帶來的靜電，因此只要利用一根吸管在毛皮上摩擦，起電的強弱就

可辨別毛皮的真假程度。

(三)利用“靜電辨別器”很容易一眼看出物體附上的靜電是那一種電。

(四)靜電辨別器是我們的傑作，非常有用，絕非仿冒；但是美中不足的是“敏感性”比驗電器稍差。

(五)電視剛開時，螢光幕有很強陽電。出現畫面時，靜電減弱。電視關後，螢光幕有很強陰電，會持續一段時間；時間長短和亮度控制有關；所以電視不宜開太亮，最好使用遙控開關。

(六)利用靜電辨別器連接縫衣針，可以悄悄的放掉吸管（雲）附帶的電，證實房屋裝置避雷針是有效的；但是針尖不尖是很重要的關鍵。

(七)靜電很好玩，無所不在，也不必繳電費。

(八)一般人都以為愈輕的東西，愈容易被吸管吸引，其實不然，包鋁箔的保力龍珠（重），比不包的保力龍珠（輕），更容易被吸引。

(九)新的材料，表面光滑，摩擦很容易帶電，但是用久了表面變髒，就不容易帶靜電了；所以我們選用吸管做實驗比較節省。

(十)包鋁箔的保力龍珠，雖然較重；但是從吸管感應而得來陽電和陰電分得很遠（好像驗電瓶被手接觸一般，陰電致導入地面），包鋁箔保力龍，只有陽電，但是無法長久附著，因為一接觸，吸管 $\oplus\ominus$ 電就中和消失，而重量使它又落下，重覆這一過程，所以它會跳躍不已。

(十一)保力龍和九號化學毛摩擦，保力龍帶陽電，偶而有帶陰電的現象，真奇怪？

(十二)濕度會影響靜電，二月二十八日、三月一日濕度為65%，最容易產生靜電。我們參觀自然科學博物館的靜電實驗器，也都封在有乾燥劑的盒內。

(十三)當我們雙手帶上橡皮手套，拿玻璃試管和蠶絲摩擦，附著陽電時，指導我們的陳老師說：“我教了二十幾年的書，從沒有親自用摩擦法將玻璃棒帶有這麼強的陽電，今天真是大開眼界”。

五、參考資料

- (一)牛頓科學研習百科：牛頓出版社。
- (二)科學實驗物理篇：欣大出版社。
- (三)有趣的物理實驗：教育廳·中華兒童叢書。
- (四)電和磁：教育廳·中華兒童叢書。

評 語

對靜電感應現象，能作有系統的表示，且效果良好。