

好玩幽浮——氣流中物體飄浮現象的探討

初小組物理科第一名

台北縣興南國民小學

作者：何靜玫、林冠華、陳秉君、周育臻

指導教師：蔡美珍、張政義

一、研究動機

上美勞課，老師教我們用吸管，外纏鐵絲加以吹氣可以讓保麗龍球飄浮在空中，吹的氣愈久，在空中停留時間愈長，好玩極了。這種情形不禁也讓我們想知道球為什麼可以像幽浮一樣浮在空中，在好奇的吸引下，我們展開研究，並且創造了不同的玩法，真是高興極了。

二、研究目的

1. 探討氣流的大小對保麗龍球的飄浮穩定性有什麼影響。
2. 了解氣流和物體形狀、重量間的互動關係。
3. 使科學生活化，並培養正確的科學方法和研究態度。

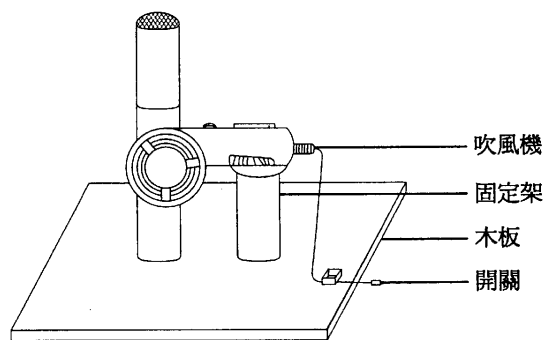
三、研究設備

大小保麗龍球、塑膠球、蓋子、吸管、鐵絲、乒乓球、吹風機、膠管、膠片。

四、研究過程

(一) 只有保麗龍球可以飄浮嗎？

- 方法：1. 做出吹氣台並收集36種小物體在台上測試。
2. 用膠片做護罩，分有護罩，又無護罩比較結果。



編號	1	2	3	4	5	6
名稱	軟片盒	塑膠花盆	塑膠量杯	圓盒底部	圓盒蓋	牛奶瓶蓋
形狀						
風力	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強
有罩	飄浮	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X
	路線	↑↑↑	↑↑↑	↑↑↑	↑↑↑	↑↑↑
	停留位置					
無罩	飄浮	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X
	飄浮	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X

編號	7	8	9	10	11	12
名稱	軟片盒蓋	保持瓶蓋	小藥杯	牙膏蓋	衣架管套	膠水蓋
形狀						
風力	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強
有罩	飄浮	X X X	O O O	O X X	O X X	O X X
	路線	↔↔↔	↑↑↑	↑↑↑	↑↑↑	↔↔↔
	停留位置		管管管			
無罩	飄浮	X X X	X X O	X X X	X X X	X X X
	飄浮	X X X	X X O	X X X	X X X	X X X

編號	13	14	15	16	17	18
名稱	烏龍茶蓋	牙膏蓋	膠水蓋	塑膠圓片	陸軍棋子	塑膠蓋
形狀						
風力	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強
有罩	飄浮	O O O	O X X	X X X	X X X	X X X
	路線	↔↔↔	↔↔↔	↑↑↑	↑↑↑	↑↑↑
	停留位置	管管管	管管管			管內
無罩	飄浮	X O O	X X X	X X X	X X X	X X X
	飄浮	X O O	X X X	X X X	X X X	X X X

編號	19	20	21	22	23	24
名稱	小珠子	橢圓形珠	塑膠顆粒	塑膠瓶蓋	小鈴噐	塑膠汽車
形狀						
風力	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強
有罩	飄浮	X X X	X X X	O O X	X X X	O O X
	路線	↔↔↔	↔↔↔	↑↑↑	↑↑↑	↔↔↔
	停留位置			管管管		管管管
無罩	飄浮	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X
	飄浮	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X

編號	25	26	27	28	29	30
名稱	塑膠口哨	大紙團	中紙團	小紙團	細紙團	½ 蛋形
形狀						
風力	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強
有罩	飄浮	X X X	X X X	X X X	X X X	O O O
	路線	↔↔↔	↔↔↔	↑↑↑	↑↑↑	↔↔↔
	停留位置					管管管
無罩	飄浮	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X
	飄浮	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X

編號	31	32	33	34	35	36
名稱	½ 蛋形	大紙球	小紙球	½ 圓柱體	½ 圓柱蓋	鈕扣
形狀						
風力	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強	弱中強
有罩	飄浮	O O X	X X X	X X X	X X X	O O O
	路線	↔↔↔	↑↑↑	↑↑↑	↑↑↑	↔↔↔
	停留位置	管管				管管管
無罩	飄浮	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X
	飄浮	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X

結果：我們發現不只乒乓球能飄浮，有罩無罩時物體大多能飄浮。

(二) 吹力大小不同時，情形怎樣？

方法：找大小不同的球12個，分有罩、無罩加以比較。

編號	1			2			3			4			5			6			
名稱	保麗龍			保麗龍			保麗龍			保麗龍			塑膠球			塑膠球			
形狀	圓形			圓形			圓形			圓形			圓形			圓形			
直徑	3 CM			4.5 CM			5.4 CM			6.3 CM			6 CM			5 CM			
風力	弱	中	強	弱	中	強	弱	中	強	弱	中	強	弱	中	強	弱	中	強	
有罩	飄浮	○	×	×	○	×	×	○	○	○	○	×	×	○	×	×	○	×	×
	高度	23	無	無	無	8	23	無	8	1	無	無	9	無	無	無	無	無	無
	停留位置	罩			罩	罩		罩	罩		罩								
無罩	飄浮	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	×	○	×	×
	高度	無	無	無	4	22	34	3	16	27	1	3	13	無	無	無	無	無	0.5
	停留位置				風	風	風	風	風	風	風	風	風						風

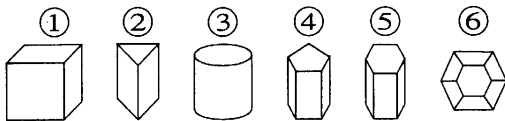
編號	7			8			9			10			11			12			
名稱	塑膠球			塑膠球			塑膠球			塑膠球			塑膠球			塑膠球			
形狀	圓形			圓形			圓形			圓形			圓形			圓形			
直徑	3.5 CM			3.5 CM			3 CM			3 CM			3 CM			2 CM			
風力	弱	中	強	弱	中	強	弱	中	強	弱	中	強	弱	中	強	弱	中	強	
有罩	飄浮	×	○	○	×	×	○	×	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	×
	高度	無	1	2	無	無	0.5	無	1	1	0.5	1.5	2.5	無	6	無	2	無	無
	停留位置		罩	罩			罩	罩	罩	罩	罩	罩	罩	罩					
無罩	飄浮	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	高度	0.5	1	2	0.3	0.5	1	無	無	無	0.5	1.5	2.5	2	4	6	10	14	16
	停留位置	風	風	風	風	風	風				風	風	風	風	風	風	風	風	風

結果：只要配合氣流的大小和球的大小，球體都能在空中飄浮。

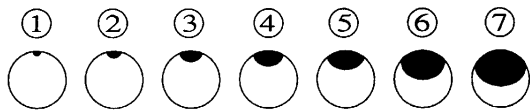
(三) 相同吹力下，物體形狀不同，情形怎樣？

方法：1. 我們用形狀不同的柱體和球來做實驗如下：

甲、

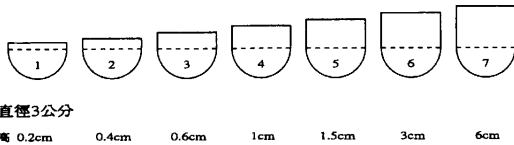


乙、

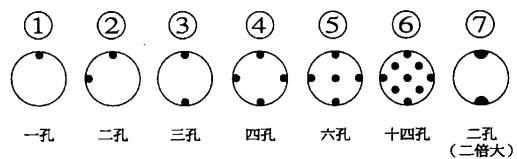


● 表示切除

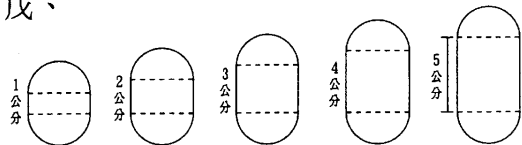
丙、



丁、



戊、



2. 測試方法：

- 々、分有罩、無罩（風力用強、中、弱）。
- 々、放在吹風台上觀察柱體形狀是否飄浮。
- 、測量高度。

結果：1. 柱體都不會飄浮（甲）

2. 洞愈多愈不易飄浮（丁）；洞愈大愈不容易飄浮（乙）

3.我們認為筒狀膠片有導流的作用，但是不能太長或太短，才能穩定飄浮。太長重心不穩，太短無法導流（丙、戊）。

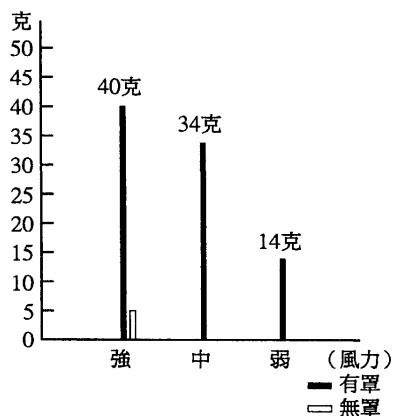
(四) 相同吹力下，物體重量不同，情形怎樣？

方法：1.我們取20個乒乓球在下面加一塊黏土，由2,4,6,……40g（共20塊，每個增加2g）

2.在吹風台上測試比較。

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
黏土(克)	2g	4g	6g	8g	10g	12g	14g	16g	18g	20g
有罩	強	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	中	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	弱	○	○	○	○	○	○	○	×	×
無罩	強	○	○	○	×	×	×	×	×	×
	中	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	弱	×	×	×	×	×	×	×	×	×

編號	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
黏土(克)	22g	24g	26g	28g	30g	32g	34g	36g	38g	40g
有罩	強	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	中	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	弱	○	○	○	○	○	○	○	×	×
無罩	強	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	中	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	弱	×	×	×	×	×	×	×	×	×



“○”可以飄浮；“×”不能飄浮

結果：1.風力愈強，產生的飄浮力愈大。

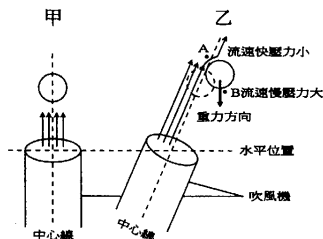
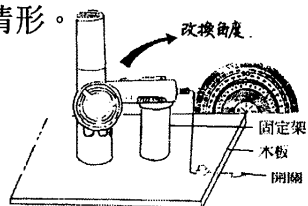
風力愈弱，產生的飄浮力愈小。

2.無罩時，只有強風2~6克時會飄浮，其餘都不會飄浮。

(五) 吹力角度不同結果怎樣？

方法：我們改變吹風台角度，用乒乓球測試飄浮情形。

角度	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
飄浮	弱	○	○	○	×	×	×	×	×	×
	中	○	○	○	○	○	×	×	×	×
	強	○	○	○	○	○	×	×	×	×
高度	5~12cm									



結果：1.弱風時20度以上不能飄浮。

2.中、弱風時50度以上時就不能飄浮。

3.我們發現，強風時角度由0°~40°時角度愈高，飄浮的愈高。

4.我們認為在甲的情形，球在中心線上，四方壓力平衡；在乙的情形，球因重力影響往下掉，偏離中心線造成A點流速快，壓力

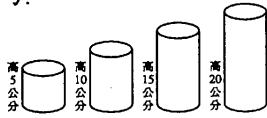
小，B點流速慢；壓力大，再把球推昇。

(六) 風口的形狀、大小不同，會影響飄浮嗎？

方法：1.用壓克力板做不同的風口管罩（四組，如圖）。

2.在吹風台上測試乒乓球飄浮的情形。

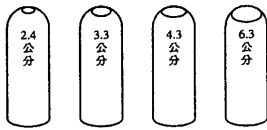
ㄅ.



ㄅ. 組

長 度		5公分	10公分	15公分	20公分
強風	飄浮	0	0	0	0
	高度	0.5	0.5	0.5	0.5
中風	飄浮	0	0	0	0
	高度	0.5	0.5	0.5	0.5
弱風	飄浮	0	0	0	0
	高度	0.5	0.5	0.5	0.5

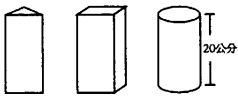
ㄆ.






ㄆ. 組

開 口 大 小		2.4	3.3	4.3	6.3
強風	飄浮	o	o	o	x
	高度	10	5	1	跌落管中
中風	飄浮	o	o	o	x
	高度	2	1	0.5	跌落管中
弱風	飄浮	o	o	o	x
	高度	0.5	0.5	0.5	跌落管中

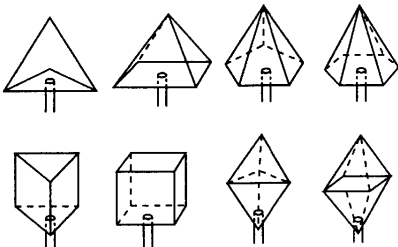
ㄇ.



ㄇ. 組








開 口 形 狀				
強風	飄浮	o	o	o
	高度	管口	管口	管口
中風	飄浮	o	o	o
	高度	管內	管口	管口
弱風	飄浮	o	o	o
	高度	管內	管口	管口

ㄘ.



(分邊長為20、10cm 大小二組模型觀察)

ㄘ. 組

形 狀									
		大	小	大	小	大	小	大	小
強風	飄浮	o	o	o	o	o	o	o	o
	高度	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5
中風	飄浮	o	o	o	o	o	o	o	o
	高度	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5
弱風	飄浮	x	o	x	o	x	o	x	o
	高度	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5

結果：1.ㄅ、ㄆ、ㄇ、ㄘ組，各種管罩，大都能使乒乓球飄浮。

2.管罩有集中氣流的作用，從5~500公分，甚至更長的高度飄浮情

形都是一樣的。我們認為因為吹氣台的氣流源源不斷，在管中每一點的推力都是相同的。

(七) 球大小不同，可以一起飄浮嗎？

方法：1.用四種大小不同的保麗龍球分別相疊測試。

2.在吹氣台上分2個、3個.....5個相疊測試。

結果：1.和1號相疊的都不會飄浮。

2.2-2，2-3，2-4，

3-2，3-3，3-4，

4-2，4-3，4-4都

可以飄浮。

"o"飄浮

"x"不飄浮

	1	2	3	4
1	x	x	x	x
2	x	o	o	o
3	x	o	o	o
4	x	o	o	o

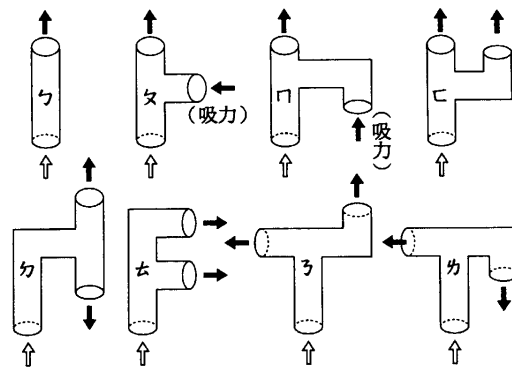
(八) 飄浮力的變化怎樣？能加以運用嗎？

方法：1.我們用直徑1.8公分的水管和接頭（L型和T型）做成各種不同管道（如下圖）

2.又用水管接頭和透明投影片做成中空軌道（如例示）

3.在吹氣台上測試研究。

甲.基本型（八種）



甲.基本型

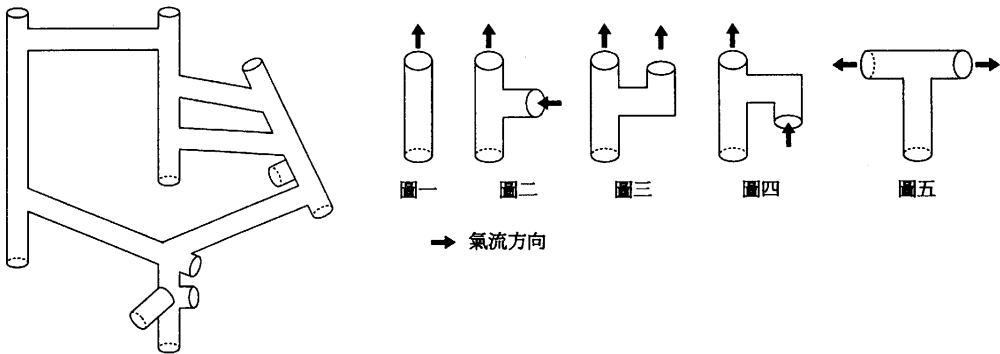
形狀代號	ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ
飄浮	o	o	o	o	o	o	o	o
路線	<->	<->	<->	<->	<->	<->	<->	<->
特殊情形 (氣流方向)	氣流向上	吸力 (側孔產生)	吸力 (側孔產生)	氣流向上	氣流分流	氣流分流	氣流分流	氣流分流

乙. 變化型

形狀	S 型	口型	井型	兩口型	六口型	L 型	回字型
飄浮	o	o	o	o	o	o	o
路線	< - >	< - >	< - >	< - >	< - >	< - >	< - >
特殊情形 (氣流方向)	↑	↑	↑	↑氣流分流	↑氣流分流	↑	↑

"< - >"左右擺動 "↑"氣流方向 "o"飄浮

中空軌道
立體型(例示)



- 結果：
1. 乒乓球在甲、乙兩型中都能飄浮。
 2. 甲的々、口側孔會產生吸力。乙的兩口型、六口型，可以觀察氣流分流現象。
 3. 我們發現氣流影響飄浮，有五種變化，顯示出：
 - (1) 氣流會向上走（圖一～四）。
 - (2) 氣流會走直線（如圖五）。
 - (3) 壓力小的地方會有吸力，可以驗證百努利定理。
 4. 球放在中空軌道中，來回跑動好玩極了。利用氣流的變化，可以控制球到任何出口出來，真是奇妙。

五、討論

- (一) 這個研究好玩又有有趣，讓我們了解了百努利定律「流速快，壓力小；流速慢，壓力大」的道理，並且加以驗證，沒想到這麼好玩的玩具竟然有這麼大的學問。
- (二) 我們認為物體在氣流中飄浮的現象也和「流體」力學有關，值得再研究，

並且加以運用在交通工具、建築上。

- (三) 我們也發現「蛋形」和「圓柱形」(兩端有些曲面)在氣流中也能飄浮；在線香觀察中，也呈現和「球形」相同情形，所以我們認為可以利用線香觀察物體能否在氣體中穩定飄浮。

六、結論

- (一) 我們認為飄浮現象是物體形狀、氣流速度、氣流壓力、物體重量、物體重心，達到平衡的一種狀態，因此，物體在氣流中能飄浮的條件應有：

- (1) 形狀要接近球形(或呈筒形)，可以穩定氣流、平衡壓力。
- (2) 氣流大小要穩定，才能形成平衡的壓力。
- (3) 重量要小於氣流產生的浮力。
- (4) 重心低穩，不容傾倒。

如果壓力、浮力、重力達到平衡，物體就會穩定飄浮，否則就會上下左右搖擺飄浮，甚至不能飄浮。

- (二) 研究中，我們發現可以利用氣流的變化和力量做傳輸工具，如：

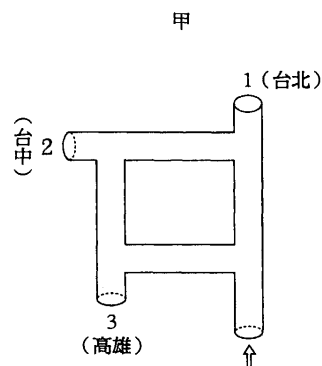
甲：控制1、2可以3為出口

控制1、3可以2為出口

乙：控制1、2、3、4、5、6可以7為出口

控制3、4、5、6、7、1可以2為出口

(餘類推)真是好玩又有意義



七、參考資料

- (一) 中華民國35屆科展作品專輯
- (二) 國民小學自然課本1~12冊，國立編譯館
- (三) 陳慶飛 著 一起動腦：華一書局
- (四) 張明玲 等編輯 我的第一套科書(4)：大自然出版社

評語

本作品用吹風機，塑膠管和乒乓球等簡單工具觀察在氣流中飄浮的物體之穩定性。從物體的形狀，管口的形狀及傾角，管單等因素對穩定性的影響，考慮因素周詳，討論內容豐富。合乎科學精神。又現場表演生動有趣，學生的說明清晰，表達能力強(台灣)

