

船翻覆

高小組物理第二名

台中市西區大同國民小學

作者：曹宗鼎·陳春美
等 24 名

指導老師：林墩耀·林子欽

一、研究動機：

去年四月十八日下午一時三十分「蘇澳港一艘拖船翻覆」，這艘船滿載到該港參觀的大專院校師生，在外防波堤附近遇風浪發生意外事件。看到這不幸消息以後，我問徐同學：「這艘船爲什麼會翻覆呢？」……

二、準備實驗器材：

摺紙船、帆船、玻璃杯、長方體、三脚椅、四脚椅、平衡木偶等。

三、研究問題：

重心的研究。（分成七大題研究、觀察、實驗求證）

四、研究經過：

物體的穩定性。

(一)玻璃杯的穩定實驗：

- 1 杯子放在平板上，一端漸漸舉起，觀察傾斜度。
- 2 同重量的杯子浮在水面，那種最穩定。

(二)不倒國旗的實驗：

同樣大的半球，從球中心垂直立 12 公分高的旗竿，半球裡面分別放置化學土 5 克、7.5 克、10 克、20 克五種。

- 1 手放後那一枝國旗起得快？

2. 那一枝國旗立得最穩，最不容易翻倒？

(三) 摺紙船載物的實驗：

1. 載物放在紙船的什麼地方（位置）能載得最重？

2. 載物放在紙船的什麼地方就容易翻覆？

(四) 船的重量和桅帆的實驗：

1. 帆船的桅帆那麼高能直立的浮在水面嗎？

2. 桅帆和船底部重量的關係？

(五) 試管放在水中浮力的實驗：

1. 試管裡放入化學土的位置高低和試管浮在水面的情形有什麼關係？

2. 化學土放在多少高，試管就翻覆？

(六) 平衡木偶的實驗：分成四種實驗：

1. 兩端的錘比支點高時會倒。

2. 兩端的錘在支點下面時會直立。

3. 錘重量相等，兩臂距離不同，只向長臂的那端傾斜。

4. 兩臂的距離相同，錘不相等重量時只向重錘的那端傾斜。

(七) 各種形狀的物體穩定的實驗：

1. 底面積正方形的空木盒，高度不同，比較各種不同置放方法的穩定性。

2. 底面積正三角，圓的空柱體比較各種不同置放方法的穩定性。

3. 三角椅和四角椅穩定性的比較。

4. 空罐頭和罐頭穩定性的比較。

5. 各種形狀火柴盒小汽車的穩定性比較。

6. 酒瓶各種不同置放方法的穩定性。

7. 檯燈穩定性的比較。

8. 電風扇穩定性的比較。

(八) 重心的有趣實驗：

1. 重物（化學土）的位置，盡量放在低處最穩定。

2. 底面積越大越好。



3. 加重物體的重量。

五、研究討論：

(一) 船的穩定：

船在大海上破浪前進，如果傾斜，可自行正立（直立）。例如酒瓶直立時，重心低，瓶底面又大，能直立得安穩。幾個重量相等，形狀不同的杯子，放在水面浮著，發現最矮杯子上下相距較近，口徑大的杯子浮在水面的姿勢最端正直立，這種直立叫做穩定平衡。

(二) 船的不穩定：

船如果傾斜，則不能保持平衡位置，由於這艘較窄，重心比較高，上重下輕，船上（桅）和船底位置相距較遠（像高的杯子），使船一直傾斜，直到翻覆。例如把酒瓶倒立，底面（即瓶口）窄，很容易倒下去，這種倒立叫做不穩定平衡。

(三) 隨遇平衡：

把酒瓶放在桌面，橫向滾動，重心的高度不變。例如放在

平面木板上的球，把球隨意滾動，重心的位置不會比原來的高或低永久不變，這種物體放在平面上叫做隨遇平衡。

(四)要使物體放置穩定：

重心要盡量放在低處，底面要大，又加重物在底座上，這種物體是最不容易倒的。但發現底座台的底面加貼矮橡皮墊子（大多數有三腳墊和四腳墊）比較全底面加貼橡皮墊子者容易倒下。

(五)船不能超載乘客或貨物：

船載重物時也不可以偏重一邊或豎立太高的桅，重心如太高，就容易翻覆。

(六)船如遭遇大浪或急行轉彎一側浮離水面，另一側傾斜，重心的垂直線超出船底面外就容易翻覆。

(七)賽車的車身比一般汽車低得多，重心低，賽跑速度特別快，才不容易翻覆。

(八)站在小船上，船就搖動不停，像要翻覆似的，因為站起來把重心變高了，最好還是坐着划槳較穩定安全。例如把不倒翁的底部放重物就是這些原理。