

# 對抗瞬間拉力

## 高小組物理科第三名

台北市新和國民小學

作者：陳姿因

指導教師：陳好婉、劉婉齡

### 一、研究動機

有一次，我到青年公園放風箏，風箏越飛越高。忽然一陣疾風吹來，「啪」的一聲，風箏的線斷了，風箏也失去了蹤影。回家後我不斷思索這個問題，我想：風箏的線會斷，是因為風把風箏猛然吹上雲霄，所產生的一種力，把風箏線拉斷的，這種力是什麼力呢？爸爸告訴我，這種力稱作「瞬間拉力」。「瞬間拉力」？好陌生的名詞呀！它常發生在日常生活上嗎？如何對抗瞬間拉力呢？可以將它應用在日常生活上嗎？好奇的我想了解更多、更多……。

### 二、研究目的

- (一)彈性物質比較能抵抗瞬間拉力嗎？
- (二)彈性物體的長、短、粗、細對抵抗瞬間拉力，有何影響？
- (三)怎樣將對抗瞬間拉力的方法應用於日常生活上？

### 三、文獻探討

彈力：自然科學彩色辭典 4、第40頁：「橡皮筋和竹片都具有彈性」「橡皮筋受到拉力，會伸長到某一長度，同時它的內部產生彈力，抵抗外界的拉力，阻止橡皮筋繼續拉長。一旦拉力消失以後，彈力會使物體回復原來的形狀；扭曲竹片，鬆開手後，竹片也會恢復原狀。」

### 四、研究設備與器材

- (一)鋁棒（無彈性）1枝、塑膠棒（代替釣竿、有彈性）1枝、棉線一卷、尺1把、砝碼10公克、50公克、100公克、500公克，各若干個。（如附照片一）
- (二)彈力實驗台。（如附照片二）
- (三)8公分長橡皮筋多條、棉線、尺。

## 五、研究過程

### (一)彈性物質比較能抵抗瞬間拉力嗎？

剛開始研究時，真是苦無對策，不知從何做起，突然想起爸爸以前釣到大魚時，魚兒爲了逃命，橫衝直撞，眼看釣竿好像快被扯斷了，可是又沒斷。我想：釣竿這麼有彈性，是不是比較能抵抗瞬間拉力呢？如果換成沒有彈性的鋁棒，結果會如何呢？

方法：在塑膠棒和鋁棒前端繫上70公分長的棉線，棉線末端繫一奶粉空罐，罐內放入砝碼，把罐子提高，至與肩同高，然後任它自由落下，看在什麼重量下，塑膠棒和鋁棒上的棉線會斷落，如此連做3次，記錄並求其平均值。（如附表一）

### (二)彈性物體長、短、粗、細對抵抗瞬間拉力有何影響？

#### 1.製作彈力實驗台：

拿一塊長木板，一端固定一枝釘子，繫上彈性物體（橡皮筋），接上一條棉線，末端繫上一個空罐，就完成了！（如照片二）

2.把橡皮筋組合成長、短、粗、細等多種組合（如附圖四），裝在實驗台上，空罐內放入砝碼，將罐提高至與桌面等高，再讓它急速落下，（如照片三），看看在什麼重量下，棉線才會斷，連續做3次，記錄並求其平均值（如附表二）。

## 六、研究結果

### (一)彈性物體比較能抵抗瞬間拉力嗎？

（彈性物體與非彈性物體承受瞬間拉力比較表）

（附表一）

種類	次數	1	2	3	平均
	重量				
鋁棒（無彈性）		160公克	180公克	190公克	177公克
塑膠棒（有彈性）		210公克	260公克	280公克	250公克

我發現：有彈性的塑膠棒比較能抵抗瞬間拉力。

### (二)彈性物體的粗、細、長、短對抗瞬間拉力有何影響？

(橡皮筋的粗、細、長、短所能承受的瞬間拉力比較表)

(附表二)

橡皮筋段數(長短的) 每段橡皮筋的圈數(粗細) 平均重量	1	2	3	4
1	320公克	330公克	360公克	440公克
2	380公克	400公克	420公克	470公克
3	430公克	450公克	460公克	520公克

我發現：1.橡皮筋的圈數多的(粗)比圈數少的(細)較能抵抗瞬間拉力。

2.橡皮筋接得愈長愈能抵抗瞬間拉力。

## 七、討論

(一)彈性物體為什麼比較能抵抗瞬間拉力？

(二)如何將彈性物質能抵抗瞬間拉力的特性應用在日常生活中？

## 八、結論

(一)有彈性的物質比沒有彈性的物質更能抵抗瞬間拉力。

(二)橡皮筋愈粗愈長愈能抵抗瞬間拉力。

(三)「橡皮筋受到拉力，會伸長到某一長度，同時它的內部產生彈力，來抵抗外界的拉力，阻止橡皮筋繼續拉長」(摘自自然科學彩色辭典4)，所以彈性物質比較能夠抵抗瞬間拉力。

(四)日常生活中，對於「彈性物體能對抗瞬間拉力」可做如下的應用：

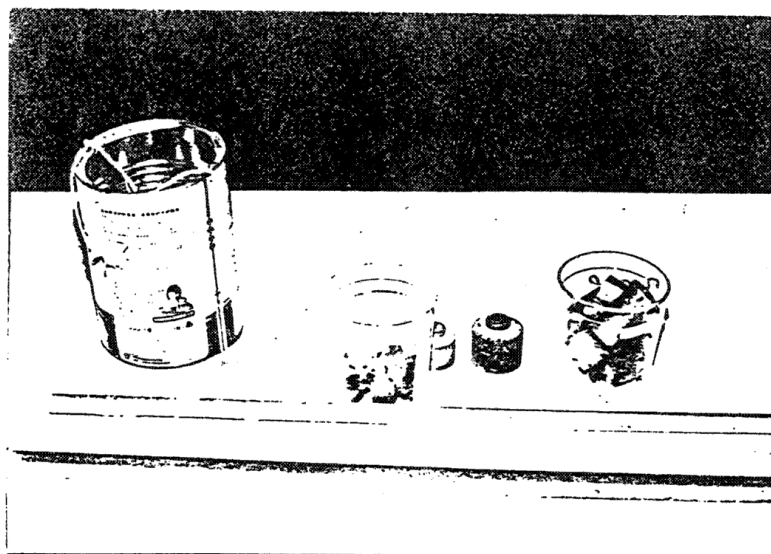
- 1.放風箏時，只要把線接上一長串的橡皮筋，線就不容易被忽起的強風吹斷了。
- 2.港口裡的大船，如果把纜繩的一端接上一段粗彈簧，纜繩就比較不容易斷。
- 3.海邊和河邊有許多小船，用繩子綁在岸邊，風浪大時容易斷，如果一端接一條舊的機車內胎，就比較不容易斷。

## 九、參考資料

自然科學彩色辭典4。

## 評語

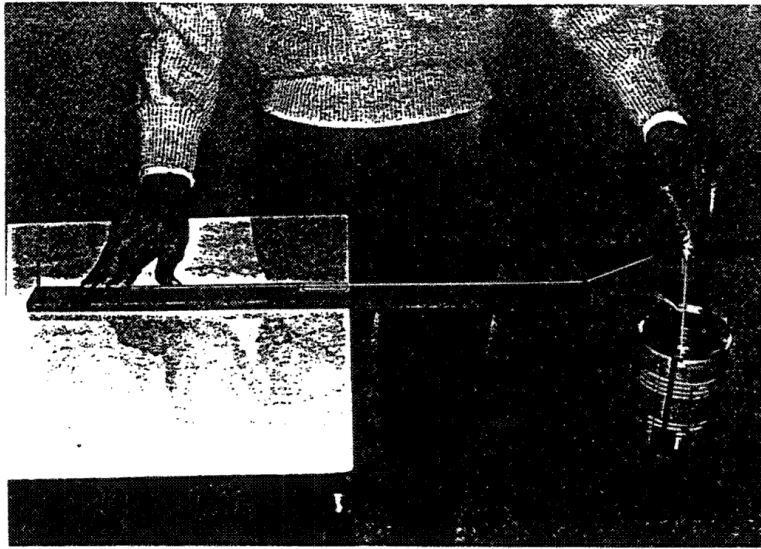
從對釣魚的觀察體驗，探討衝力大小的問題，能以合乎控制變因的科學方法，設計實驗，探討分析問題，在實驗設計上有創意。



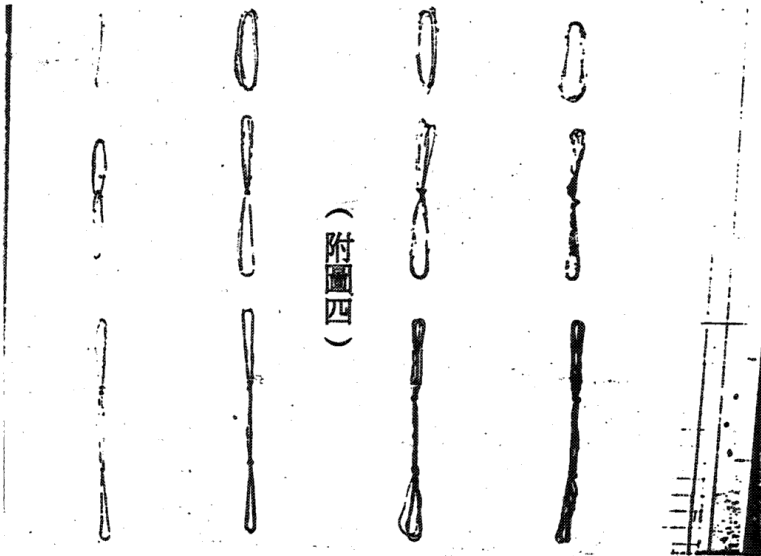
附照片一



附照片二



附照片三



附圖四