

保良局馮晴紀念小學(編號:99543)



陀螺方程式 - 轉中有電



組員：林迪朗、陳鎧盈、黃灝正、
梁嘉麗、陳浩鏗、劉上藍
教師：翁力平、雷曉雲

目錄

(一)	探究意念	P. 1
(二)	科學原理	P. 2
(三)	測試器材與材料	P. 3
(四)	探究設計及過程	P. 4
(五)	測試結果	P. 5-10
(六)	總結	P. 11
(七)	實驗困難及改善	P. 11
(八)	感想	P. 12-13
(九)	參考資料	P. 14

(一) 探究意念

陀螺是常見的一種玩具。它是中國最早的娛樂項目。陀螺也叫作陀羅，英文稱之為“spinning top”，日本語中以“獨樂”表示，稱為“KOMA”。它能圍繞中心軸旋轉，平衡於陀螺尖端的一點。

陀螺的旋轉功能是依靠陀螺儀原理。先把陀螺安裝在發射器上，然後用力拉動發射器使陀螺轉動。陀螺會先不穩定的搖晃在地面上，直到陀螺尖把陀螺撐起立直。經過直立旋轉一段時間後，陀螺的動量會因為摩擦力和空氣阻力的影響而減小，最後倒下。

在陀螺的上方安裝磁鐵，在陀螺盤的旁邊繞上銅線圈。當陀螺轉動時，陀螺上的磁鐵會轉動方向，而根據「法拉第電磁感應定律」一組以上的線圈在磁場中進行旋轉運動，會產生感應電流。

(二) 科學原理

電磁感應就是線圈與磁場的相對運動引起的感應電流。法拉第電磁感應定律是指電路及磁場的相對運動所造成的電動勢，這也是發電機背後的基本原理。

當永久性磁鐵相對於一導體運動時（反之亦然），就會產生電動勢。如果電線這時連著電負荷的話，電流就會流動，並因此產生電能，把機械運動的能量轉變成電能。

(三) 測試器材與材料

陀螺 1 盒



銅線圈 1 束



陀螺盤 2 個



安培計 1 個



陀螺發射器 1 個



熱熔膠槍



圓形磁鐵 5 個



砂紙



(四) 探究設計及過程

1. 用銅線繞着兩個陀螺盤，分別繞 50 圈和 100 圈。
2. 用剪刀剪斷銅線圈，並貼上膠紙穩固。
3. 用電線連接銅線圈及安培計。
4. 用熱溶膠槍把 1 粒磁鐵黏在陀螺頂端。
5. 把陀螺發射在陀螺盤裏，分別拉動 1 或 3 次。
6. 用不同數目(1 粒、2 粒、3 粒)磁鐵分別做五次實驗。
7. 看看安培計的數據，並作出記錄。



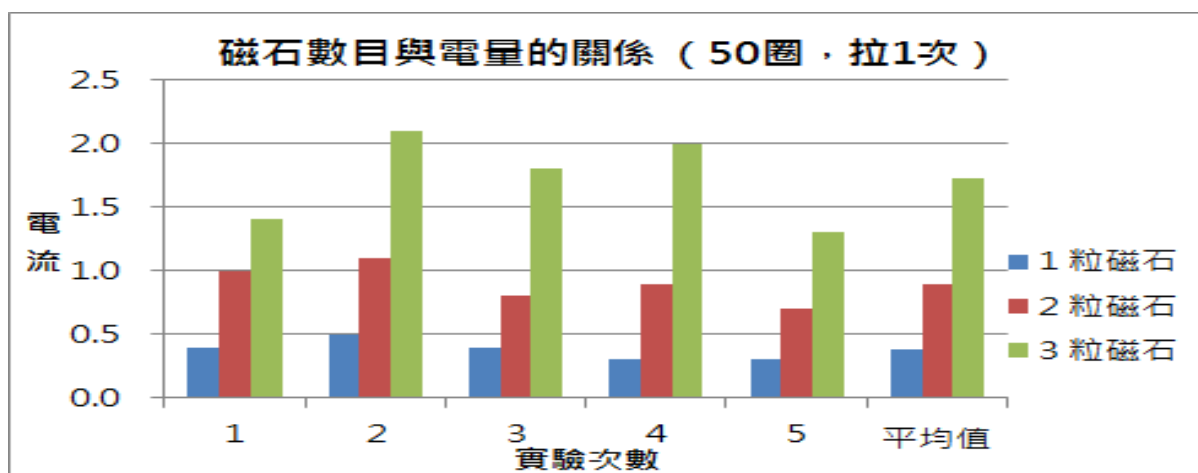
	100 卷				
	1st	2nd	3rd	4th	5th
1.	1.0	1.1	0.8	1.0	1.2
2.	1.6	1.9	2.1	1.8	1.4
3.	3.0	2.8	2.9	2.3	2.9

(或以上)
4 粒重

(五) 測試結果

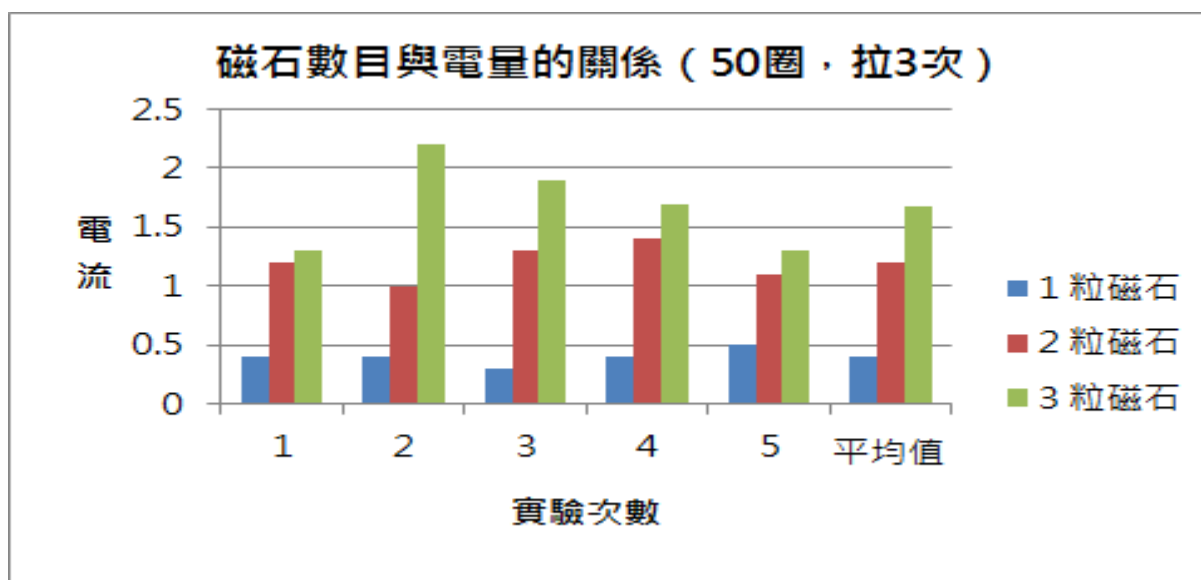
結果一

銅線圈:50 圈 拉動陀螺發射器:1 次						
	第一次 實驗	第二次 實驗	第三次 實驗	第四次 實驗	第五次 實驗	平均
1 粒磁石	0.4 安培	0.5 安培	0.4 安培	0.3 安培	0.3 安培	0.4 安培
2 粒磁石	1.0 安培	1.1 安培	0.8 安培	0.9 安培	0.7 安培	0.9 安培
3 粒磁石	1.4 安培	2.1 安培	1.8 安培	2.0 安培	1.3 安培	1.7 安培



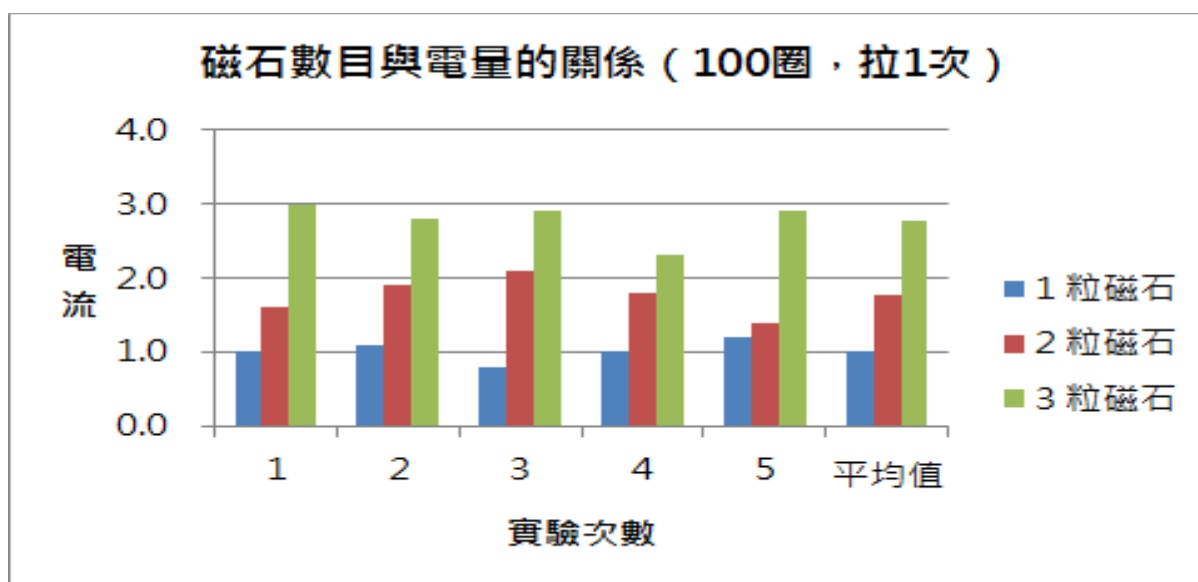
結果二

銅線圈:50 圈 拉動陀螺發射器:3 次						
	第一次 實驗	第二次 實驗	第三次 實驗	第四次 實驗	第五次 實驗	平均
1 粒磁石	0.4 安培	0.4 安培	0.3 安培	0.4 安培	0.5 安培	0.4 安培
2 粒磁石	1.2 安培	1.0 安培	1.3 安培	1.4 安培	1.1 安培	1.2 安培
3 粒磁石	1.3 安培	2.2 安培	1.9 安培	1.7 安培	1.3 安培	1.7 安培



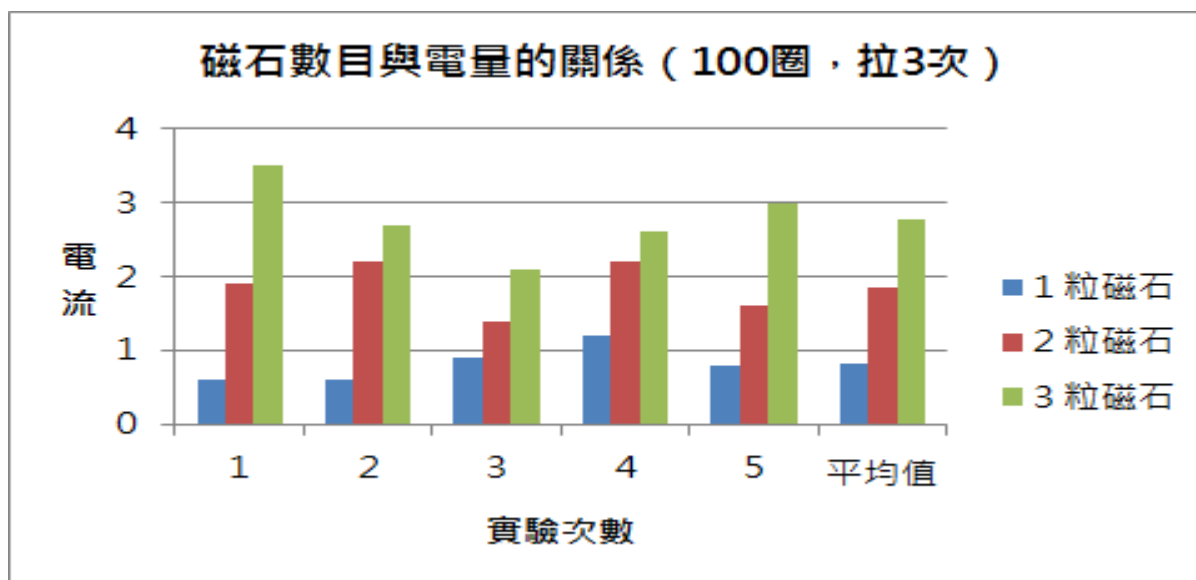
結果三

銅線圈:100 圈 拉動陀螺發射器:1 次						
	第一次 實驗	第二次 實驗	第三次 實驗	第四次 實驗	第五次 實驗	平均
1 粒磁石	1.0 安培	1.1 安培	0.8 安培	1.0 安培	1.2 安培	1.0 安培
2 粒磁石	1.6 安培	1.9 安培	2.1 安培	1.8 安培	1.4 安培	1.8 安培
3 粒磁石	3.0 安培	2.8 安培	2.9 安培	2.3 安培	2.9 安培	2.8 安培



結果四

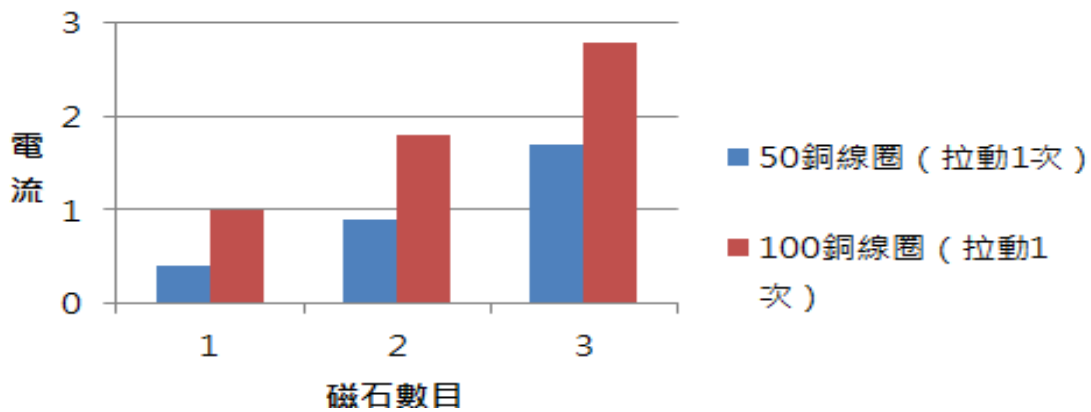
銅線圈:100 圈 拉動陀螺發射器:3 次						
	第一次 實驗	第二次 實驗	第三次 實驗	第四次 實驗	第五次 實驗	平均
1 粒磁石	0.6 安培	0.6 安培	0.9 安培	1.2 安培	0.8 安培	0.8 安培
2 粒磁石	1.9 安培	2.2 安培	1.4 安培	2.2 安培	1.6 安培	1.9 安培
3 粒磁石	3.5 安培	2.7 安培	2.1 安培	2.6 安培	3.0 安培	2.8 安培



結果五

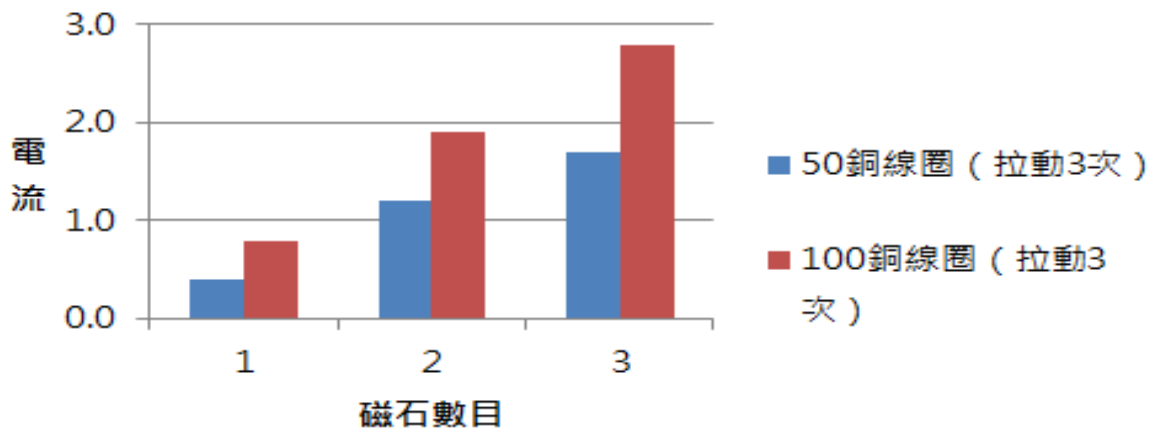
磁石數目	50 銅線圈 (拉動 1 次)	100 銅線圈 (拉動 1 次)
1	0.4	1.0
2	0.9	1.8
3	1.7	2.8

銅線圈數目與電流的關係



磁石數目	50 銅線圈 (拉動 3 次)	100 銅線圈 (拉動 3 次)
1	0.4	0.8
2	1.2	1.9
3	1.7	2.8

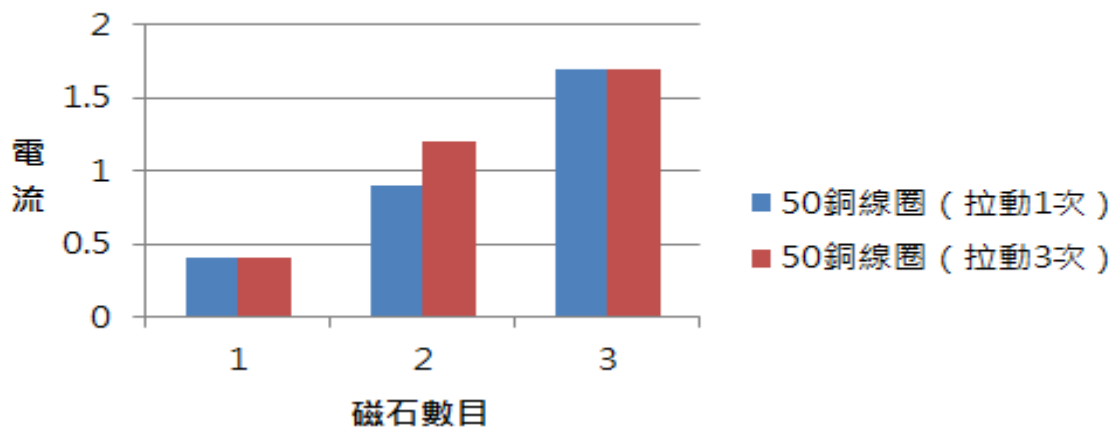
銅線圈數目與電流的關係



結果六

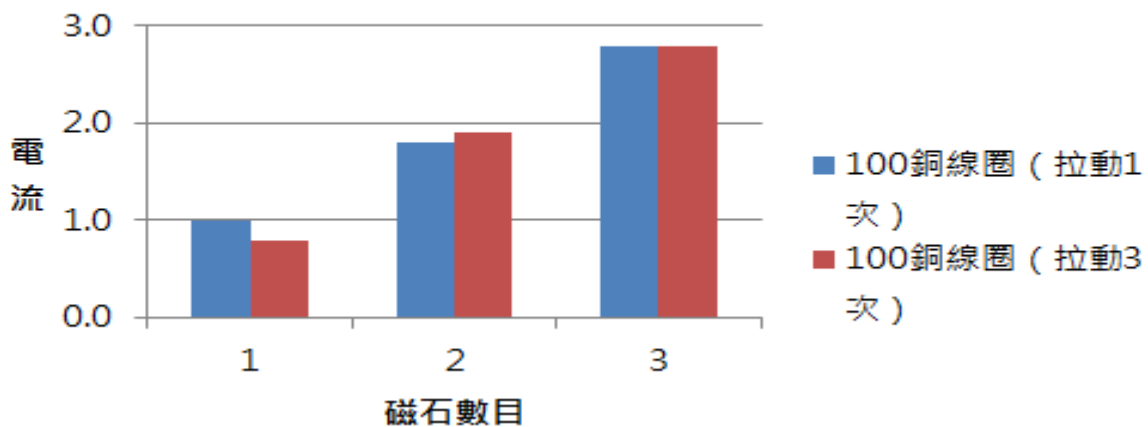
磁石數目	50 銅線圈 (拉動 1 次)	50 銅線圈 (拉動 3 次)
1	0.4	0.4
2	0.9	1.2
3	1.7	1.7

拉動次數與電流的關係



磁石數目	100 銅線圈 (拉動 1 次)	100 銅線圈 (拉動 3 次)
1	1.0	0.8
2	1.8	1.9
3	2.8	2.8

拉動次數與電流的關係



(六) 總結

1. 磁石的數量愈多，產生的電流愈多。
2. 銅線圈的數量愈多，產生的電流愈多。
3. 拉動次數不影響產生的電流

(七) 實驗困難及改善

困難：

1. 實驗時，銅線圈會因氧化而令安培計未能探測到電流的經過。
2. 每次在陀螺發射器施力的力度不同，影響實驗結果。
3. 實驗結果的數據未必準確。

改善：

1. 每次進行實驗前，都要先用砂紙擦銅線圈的表面，確保導電性正常。
2. 在每一個實驗期間，應讓同一同學發射陀螺，並以相同力度發射，以減少實驗結果誤差。
3. 拉動完發射器後應立即發射，不要遲疑，以免讓實驗結果出現較大誤差。
4. 拉動發射器時應以同樣角度發射，好讓陀螺能以同樣方式降落，才能確保實驗的公平性。

(八) 感想

陳鎧盈 6E02

今年已是我第三次參加「常識百搭」比賽。當中，我學會不同的科學知識。在這次中，我們以「陀螺轉中有電」作標題，進行不同的實驗，找出「陀螺發電」的奧秘。實驗後，我明白到原來把磁石加在陀螺上，再把銅線圈圍繞着陀螺，就可以發電了！雖然我們在實驗中遇到不同的困難，但是十分投入活動。希望日後，我還能參與類似「常識百搭」的科學探究活動。

林迪朗 6E08

我很感恩學校給予我機會參加「常識百搭」比賽，因為這既能培養我們對於科學實驗的興趣，又能培養好奇心，一舉兩得。在未來的科技都市，我們會經常應用到「STEM」的概念，所以我們十分珍惜是次參加比賽的機會。

黃灝正 6E25

第三次參加「常識百搭」，我雖然有豐富的經驗，但在過程中難免會遇到困難。幸好我和組員的合作挺好，令我們的過程挺順利。我們今次以陀螺發電為主題，實驗過程相當有趣。我們跟組員分工合作：一人負責發射陀螺；一人負責拍照；一人負責紀錄；一人負責電腦；一人負責觀察電量；一人負責其他。我也了解到原來我們在日常生活中經常玩的陀螺居然也能成為發電的物品，需要磁力和動力，我認為真是太神奇了。這類型的科學比賽讓我們學到不少科學知識，期待上到中學也能參與。

陳浩鏗 5B02

經過這一次的實驗，我明白原來動力加上磁力，會產生電力。我也很榮幸老師給我這個機會參加這次的比賽，令我獲益良多。我也十分開心，因為我能和同學一起參加比賽，我的團隊精神也變得比以前更好了。

梁嘉麗 5E15

我很感謝老師能選我參與常識百搭比賽，是非常難得的機會，因為可以在這個比賽中更深入地了解到磁力、動力和電力。其間，我們要有團隊精神，互相合作，做好自己的工作，才會有成功。我希望可以再次參與此活動。

劉上藍 4E15

我十分感想學校給我這一次的機會，令我可以嘗試怎樣去令陀螺發電，和同學合作，還有謝謝老師的指點，令我們明白當中的原理，令我們獲益良多，未來能運用「STEM」。

(九)參考資料

百科知識中文網。有趣的陀螺運動。

<https://www.easyatm.com.tw/wiki/%E6%9C%89%E8%B6%A3%E7%9A%84%E9%99%80%E8%9E%BA%E9%81%8B%E5%8B%95>

高苑科技大學。第十九章電磁感應。

<http://teacher2.kyu.edu.tw/nstr/phx/phx19.pdf>

科學園(2011/04/28)。高中物理(高一)。

<http://enjoy.phy.ntnu.edu.tw/mod/resource/view.php?id=22299>