

$|\psi|^2$
Uncertainty
NTU Physics

正如我說... 正如我想...
是命運的安排... 抑或是捉弄...
在這...
七十多人的物理世界...
發現這不是那歸屬... 我亦非賓客...
但我... 不會急急的走過... 更不會揮一揮衣袖...
要揮的是汗水...
和淚...

正如我說... 正如我想...
在這中憩站起程... 度過四個晚秋...
各奔東西...
時間會將所有都帶走... 只會留下...
回憶...

正如我說... 正如我想...
只需在多年後... 你憑弔過往...
能讓我的姓名... 在嘴角綻放笑意...
那就夠了...
真的...

這...
是一場筵席...
卻是...
不散的一場...

Something for you 雖然不是在最前面 但還是稱為序

撰文*耀元

事實上，我並不是很確定你手上拿著的這一本書的中心主旨是什麼。我可以很明白地告訴你，這本書不是要介紹台大物理，更不是要吸引你加入台大物理系。這本書的內容，或許可說是一些屬於我們的生活紀錄，又或許是我們的理想、思維、與成長。總之，我相信這本書會很不一樣。

你可以在這本小書中看到系上活動的介紹，也可以看到我們回憶過往；此外，你可以看到我們對未來的想法，更可以看到我們用心製作的實驗講義……。這些都是我們想呈現給你的影像，很模糊的影像……。

其實，大部分的事物在你的腦海中所建立的「影像」都是模糊而不清楚的。就像是海森堡的測不準原理所說的一般。我想，這不只是針對物質，諸如系上活動對同學的意義何在，或是為什麼要選擇物理這條路這類的問題，也很難給出明確的答案。然而，許許多多模糊的影像仍能拼湊出一幅圖畫。我們期待你在讀完此書後，對台大物理的了解，能產生另一種不同的面向。

最後，我要謝謝幫忙製作這本小書的每一個人，是這些人，讓這本書能輕輕躺在你的手上。 Ψ

NTU Physics Camp 台大物理營 認識你真好

引言*耀元 撰文*恩臨

台大物理營至今已經邁入了第九個年頭，舉辦台大物理營的目的，是希望能打破外界認為物理系的出路僅有任教或研究的刻板印象。一般而言，台大物理營都是由系上大三的學長姊負責籌畫主辦，大一的學弟妹擔任隊輔與工作人員。除了讓高中生能有個愉快的營隊活動外，也是增進系上同學感情的重要活動……

台大物理營對台大物理的大一生是個意義重大的活動，如果沒有參加物理營，我這輩子就不會知道小儒是個很聰明的人。平常我只能看到他在課業上的成就，但在這五天的營期中，他總是能替小隊員提出的問題找到合適的回答，碰到各種狀況也都能很快地處理好，還可以在任何時候將氣氛炒熱；如果沒有物理營，我也不會知道原來文森是那樣的感情豐沛。雖然這五天我們一直開玩笑說文森很腦殘，但到了活動將要結束的那一刻，我才了解到他投注了多少的情感在這次的活動上。

在大學裡如果不是修同一堂課的話，平常很難能看到彼此。大一一個學期下來，對班上許多同學的記憶只有他的臉孔和名字而已。就算是修同一堂課，往往也只記得「喔，他每次上課都和○○○坐在教室第三排」諸如此類的事。過了一個學期，卻不

知道原來某某同學吉他彈得這麼好，原來某某同學笑起來是這個樣子，某某同學跳舞時的動作好可愛……

如果沒有物理營，我就不會了解原來班上有這樣一群可愛的同學；我們是何等的有緣才可以做同學啊，而我們被賦予的時間只有四年而已，和你們在一起的時間大部分都被我虛度了。在物理營中我不只新認識了一群可愛的小隊員，還有一直在身邊的你們。 Ψ

我們都曾是彼此不平行的射線

因為某種屬於渾沌的非線性原理

在 2006.02.06 交會在一起

而在五天後暫時分開

他們說 不在乎天長地久

但我想我會一直記得物理營的種種



Turning Point 生命的轉換點 物二之夜

撰文*耀元

「那麼，那到底是怎麼樣的一個活動呢？」在物理系館一隅，我面對曾擔任物二之夜導演和總召的學長姊坐著、問著。其實我當然知道物二之夜就是像電機、外文、或牙醫之夜那樣的東西，上了大學之後，你常常可以看到這樣的晚會。這些晚會讓大學生能有個以專業領域之外的方式來表現自己的機會，物二之夜也不例外。而她之所以被稱為「物二」，是因為其向來都完全是由二年級的同學來籌辦。我現在之所以會坐在這裡問著這樣的問題，是因為我相信物二絕對還有更多……

「你的大二就完全是物二了。」導演學長說。

「其實物二也就是你的整個大二生活。」

多麼簡單的一句話。但這句話從學長口中說出，卻讓我有種特別的感覺。感覺物二真正地串聯了我們的大學生活。其實其他系的○○之夜，通常都是由兩到三個年級在負責；而物理系，卻非常明確地只有讓二年級的同學參與。籌辦物二時，一個年級，七十個人，就可以決定一切。這個年級的同學們，之前可能壓根兒沒有想過來唸物理

系也會辦舞台劇；然而物二給了這個機會，讓這個年級能產生凝聚的力量，完成一件事。

「很多事情你沒有遇過怎麼會知道要怎麼處理？」總召學姊說。

「平時只有唸書的話，你不會知道要怎麼跟班上同學溝通，要怎麼和一群人達成共識。但是物二讓你有這個機會學習，那也是一個經驗。」沒有錯，物二之夜對我們而言是一個過程，一個共同努力、共同學習的過程，我們或許不清楚她最終能帶給我們什麼，但重要的是那個過程，是那個我們一起經歷的過程。

原來，物二正是我們生命的連結、激發和璀璨。我說。♣

物一制服日、系唱、系烤、系運，以至於物理營、杜鵑花節、物二之夜……
過去、現在、和未來，我們都要一起經歷許許多的事情，不是嗎？

*耀元

Why NTU Physics 就決定是你了 台大物理

*張哲輔，台大物理一年級，畢業於武陵高中。填分發志願表時，第一志願為台大物理，第二志願為台大機械。

從小我就對賽車很有興趣，常常作一些長大當賽車手拿世界冠軍之類的白日夢。但是我知道賽車是富家公子才玩得起的東西，所以我就想：「不能當世界上開車最快的人，那我就當製造出世界上最快的車子的人。」

正因如此，我一直把台大機械當作我的第一志願，雖然我高二之後對物理有濃厚的興趣，但在我學測考完之前我的志願一直沒有受到動搖。當學測結束，我告訴家人我想申請台大機械的時候，我爸爸非常反對。他認為機械在台灣已經是夕陽產業，讀物理未來的發展比較廣。當時的我雖然很不諒解爸爸為什麼不能了解我的想法，但我也知道「錢」途的重要性，而且我自己也不排斥物理。無法下抉擇的我竟然決定學測分數能申請哪個就去哪個，後來申請台大物理雖然第一階段通過了，但是筆試沒有通過。

繞了一圈回來面對指考給了我另一段思考的時間，我開始問自己：「要想達成我的夢想，選機械真的對了嗎？選物理真的錯了嗎？」想了很久，我發現我的夢想是一個很廣泛的東西：引擎跟熱力學有關、車身和空氣動力學有關、輪胎和材料科學、化學工程有關、電子系統和電機有關……太多太多；而且想要在一個領域爬到頂尖的位置，非要讀到研究所以上，讀物理可以有很多發展的方向，讀機械似乎反而侷限了我的發展；再加上台大是個選課非常自由的地方，我可以選擇去機械系選修跟賽車更密切相關的課程，抑或是申請輔系雙主修。終於想通了之後，我下定決心全力衝刺，最後成功地考上台大物理。

現在想想，命運之神真是眷顧我。我把申請哪個系的問題不負責任地丟給祂，但祂以申請失敗為名給了我再思考的時間和空間，最後讓我找到通往夢想的這條路。未來的事情誰也不敢講，我也不知道我選擇的這條路最後到底能不能通往夢想的終點，但我可以肯定，只要在這條路上堅定地走下去，希望就會出現在我眼前。ψ

思考與實行是物理系所必須學習的能力與特質，我喜歡這樣

*吳乙鑫，台大物理一年級，畢業於台南一中。高中畢業後重考了一年考上陽明醫學，唸到三年級後，又重考，以可以進台大醫學的指考成績進入了台大物理。

我的經歷算是有些特別吧，聽過的人大多會以一種「你瘋了」的眼神看著我。四年前的夏天，收到了一張還能接受的成績單，填志願的時候卻遲遲拿不定主意，最後，我的志願卡畫下別人所期望的志願，就這樣迷迷糊糊進了醫學系。兩年多的醫學生之路，一路走得跌跌撞撞，大一大二總是在考前死命背著一堆名詞，對哪一科都提不起勁，到了大三密集課程疲勞轟炸，終於有一天大腦受不了，很明確地反抗「我不要再這樣繼續下去了！」回想這兩年多，我一直強逼著自己做一些討厭的事，背！背！背！不管是什麼爲了應付考試就是把它背下來，然後苟延殘喘爬過及格邊緣。只因當初對於自己能力與興趣的不確定，浪費了許多時間走上一條不應該屬於我的道路，所以我決定要跳出來。

決定抽身之後，我並沒有考慮太多，應該是很直覺地選擇了物理系。我喜歡用大腦思考的感覺，去想，才會真正有收穫，才有踏實感。這個理由聽起來似乎不夠強力，因爲其實到現在我都還不能夠真正確定自己選擇物理這條路是不是正確。我沒有物理的天才，對於那一條條的數學證明有時也像是天書般難以理解，但是我可以肯定什麼

是我不要的、不想的，更重要的是，雖然來到物理系只有短短半年，我覺得現在的人
生正一步一步踏上我希望的未來。至於未來會怎樣？還沒來的事天曉得它會怎麼走！

Ψ

在物理的河流裡沒有標準答案

或許會有人改道航向其他旅途

剩下足夠熱情的

則會繼續朝那源頭駛去

但只要曾經是台大物理系的學生，就是一家人

*瑋澤

從高處丟一顆蛋下去，怎麼保護它不破？

怎麼在木頭上磨出曲線，做成迴力鏢，讓它能夠乖乖飛回來？

……還有許許多多的小實驗

都讓我對這個簡單而美麗的領域產生興趣

不過這還是一個很廣大的領域啊

*千榕

*朱宇軒，台大物理一年級，畢業於武陵高中。

遊走

爲什麼就讀物理系？我從不敢正視這問題。

如果每個人都在某個領域有所長才，顯然自然科學並不特別適合我。無論國小、國中或者高中，大多數人對我的印象除了成績不錯，便僅止於作文競賽、校刊編輯、文藝青年。這樣的我，選組時卻在二類的格子上打了勾，將生命勾向另一條原不相及的道路。

爲什麼？

文組向來被認爲缺少出路、沒有前途，擔心執筆未必能支持一生的我於是投身物理，希望任教或就職都將方便許多。甚至，受陳之藩、李家同諸位理工出身名作家的影響，我還認爲或許能在閒暇時爬爬格子、搖搖筆桿，遊走於文理之間，擴展生命的邊界。

很不精采的故事對吧。沒有自幼展露天份，沒有愛不釋卷的熱情，也沒有國際競賽傲人的成績，我有的只是現實、遊走和求生存。

貪心如我，又想維持喜歡的、拿手的，又想學一點有前途、為大眾所認同的，相信這和絕大多數熱衷物理的同學很不相同。但無論多不精采、多不相同，我已經持筆站在物理的殿堂內。我不知道能站多久，也不清楚究竟有沒有道路通向我的目標，但我明白自己已經做了決定，不精采但是異常重大的決定。既然已經是一點五類組的人了，就認真地走下去吧！

矛盾嗎？我相信我的未來不會矛盾，因為人不會沒有歸宿，文采的雲終能找到一片物理的天空。 Ψ

記得阿基米得說過：「給我一個支點，我就能撐起整個地球。」
我相信，台大物理正是這個支點

讓你，讓我，撐起一片，屬於我們的天空



屠龍記



教授，
請問學物理以後
要做什麼呢？



所以想請
問你．．

喜歡物
理

我們都
很



那就來讓我
打個比方吧

你們都很喜
歡物理呀？

好

嗯！



學物理

就如同

學屠龍



進入了屠龍的
領域，

你開始學習屠
龍的原理

適合自己的屠龍兵器



去學習如何屠龍

操刀練習屠龍技巧
以及尋找開發



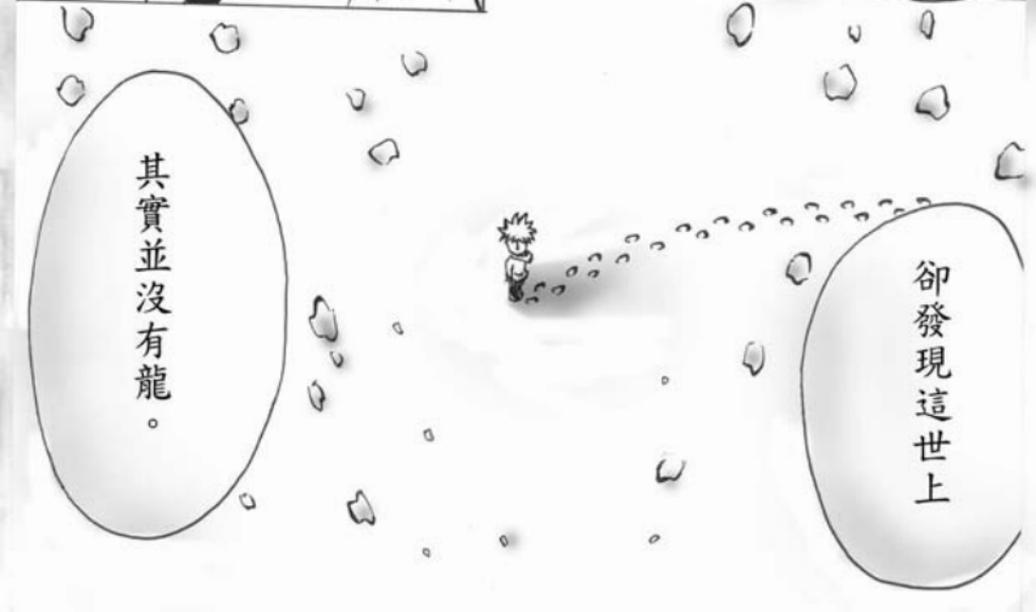
當你準備去世上
彰顯你所學的
屠龍長才時



四年過去，你成
為了一個真正的
屠龍騎士。



其實並沒有龍。



卻發現這世上

因此

如今你有
兩種選擇

第一

是和我一樣
留在學校
傳承屠龍技巧

自己也可以
繼續研究更好
的屠龍技巧

或是研發更
有效的屠龍
兵器。

第二

轉換領域

可以屠龍的刀
法，還有什麼
殺不了呢？

殺鴨

或殺豬

甚至殺大象





你們覺得
怎麼樣呢
？

大概

就是這
樣了吧



這一切所需要的源頭……

真是帥呆了

更別說物理又更有趣了

只需要一顆愛物理的心。



Play with Physics 物理好好玩

策畫*宜豪等

以下實驗，標示◎者，表示大家可以自行在家中操作實驗。標示△者，表示操作實驗時須具備安全知能，並特別注意人員的安全。標示X者，表示該實驗具有危險，請大家不要自行操作。

△液態氮冰淇淋

目的：一般製作冰淇淋都要冰好幾個小時。而冰淇淋從冰箱裡拿出來，過了幾分鐘就會融化。本實驗即藉液態氮的低溫，快速製造冰淇淋。而水汽凝結所產生的「煙霧」可以造成很棒的的視覺效果。

材料：液態氮、冰淇淋原料（鮮奶油、糖、調味料）。

說明：液態氮是常見的冷凍劑，沸點在攝氏零下195.8度，多以杜耳瓶盛裝。杜耳瓶壁以雙層玻璃製成，中間抽真空以避免熱傳導；兩壁內層鍍銀以防熱輻射，大大降低瓶內外熱量交流。

步驟：一、將冰淇淋原料放入杯中。二、加入液態氮並攪拌直到成型。Ψ

△萊頓瓶

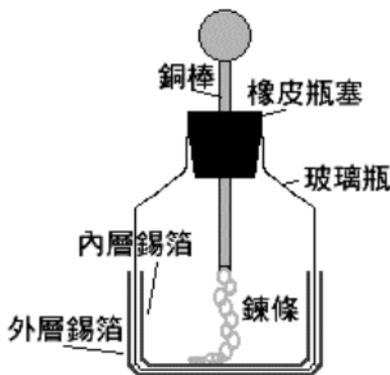
材料：兩個大小相同的塑膠杯、鋁箔紙、PVC塑膠管、衛生紙（或毛皮）。

說明：現今有許多種類的電池與電容被用來儲電，十八世紀時則是使用一種叫萊頓瓶（如圖）的裝置。這萊頓瓶可說是早期的電容器，由玻璃瓶和內外兩層鋁箔紙組成，可儲存摩擦所產生的電荷於內層，使用時將內外接通即可獲得瞬間電流。不過

在本次實驗中，我們將以塑膠杯代替玻璃瓶來製作萊頓瓶。

步驟：一、將兩個塑膠杯的下半部外圍均包上鋁箔紙。並另剪一條長方形的鋁箔條，將鋁箔條夾於兩杯之間，再將兩杯重疊壓緊（鋁箔條必須接觸內杯的鋁箔，並且長度要足夠伸出杯外），便製成了簡易的萊頓瓶。

二、在靠近鋁箔條的附近，用衛生紙（或毛皮）摩擦水管數次（可多做幾次實驗，找出摩擦多久才是最適當的）。摩擦後，水管上帶有高電量的負電，電子會



跳到鋁箔條上，再傳導到內杯的鋁箔。(因為摩擦起電電壓高，可以達到幾萬伏特，故電子可輕易地跳到鋁箔條上。管子和鋁箔條接觸亦可。)

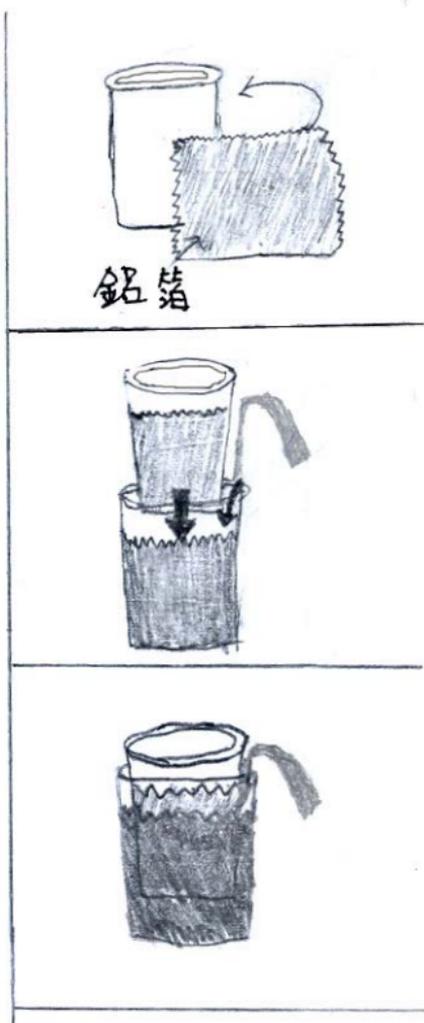
三、大家手拉著手，兩端的人一個碰外壁，一個碰鋁箔條，此時會感受到電流

瞬間通過身體。

注意：此實驗對人體健康無害。

但有重大疾病或是身上有心律調整器者請勿嘗試。

試。Ψ



◎ 陀螺環

材料：直徑約 30 公分的鐵環、套在鐵環上的小鐵圈（須有足夠重量）。

說明：平常撥動小鐵圈時，小鐵圈會因摩擦減速，旋轉方向會不斷改變，就像陀螺最後減慢的情況一樣，這個現象稱為進動。但是我們將大鐵環向後轉動時，摩擦

力會將小鐵圈帶上來。而這個摩擦力在小鐵圈進動時，會提供力矩使小鐵圈繼續旋轉，形成一個匪夷所思的現象。☐

◎混沌擺

簡介：一、非線性 (nonlinearity)

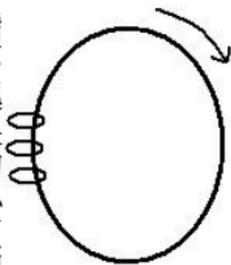
「線性」指小起因將造成小後果；反之，「非線性」指不起眼的小原因可能引發巨大震撼性的結果。

二、敏感於初始條件 (或稱「蝴蝶效應」)

「蝴蝶效應」係指在巴西飛舞的蝴蝶翅膀翩翩振動所產生的空氣擾動，將可能造成紐約下個月的暴風雨，意謂渺小不起眼的事件或現象，在紛擾不可測的混沌中，可能會扮演具影響性的關鍵角色。換言之，整個系統的發展和蛻變，對微小初始條件的差異有相當程度的敏感，系統的變遷是非線性且難以預期的。

道具：兩個相同的物理擺。

說明：在此實驗中，我們觀察兩個初始條件極為相同的物理擺，擺動的結果卻有很大差異，由此處我們可以看到混沌理論的現象。單擺的運動很容易預測，但若是



一個由好幾個小擺組成的物理擺，其運動就會複雜許多且混沌無序（非線性）。故即使初始條件接近，仍會因其敏感於初始條件而無法預測結果。

步驟：將左右兩擺抬起至同一高度，放手使其自由盪下。過程中兩擺狀況的小差異會造成其軌跡明顯地不同。∩

△漂浮鋁箔

材料：一台電磁爐、鋁箔紙。

說明：電磁爐是利用快速改變的磁場，使金屬鍋具的鍋底產生渦電流（**電磁感應**），由於金屬鍋本身有電阻，因此會產生熱能，加熱鍋中食物。當我們把環狀鋁箔放在電磁爐上時，鋁箔就會感應出環狀的電流，這個環狀電流又會產生另一個磁場（**電流的磁效應**），而鋁箔所產生的磁場方向是與電磁爐提供的磁場方向相反（**冷次定律**）。此時，兩磁場產生斥力，因而使鋁箔浮起。

步驟：先在電磁爐上鋪上一層鋁箔紙，上面再放上浸濕的衛生紙。將鋁箔紙放置在電磁爐的上方，再打開電磁爐，鋁箔即會漂浮在空中。

※註：由於相斥的磁力要大於鐵圈和鋁箔的重量，因此上述實驗所使用的鐵圈和鋁箔

不能太重。

注意：放在電磁爐上的鋁箔會被電磁爐加熱，放浸濕的衛生紙目的即在降低溫度，避免燒焦，但溫度仍會很高，要小心以免燙傷。 Ψ

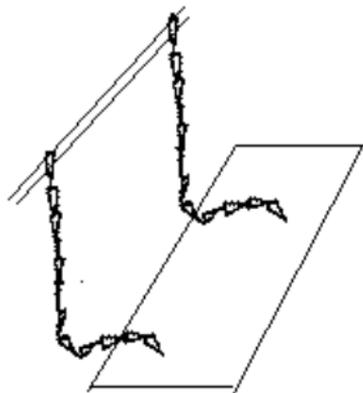
◎紙鞦韆

目的：利用摩擦力和正向力的關係，用紙張做出可承載重物的紙鏈子。

材料：紙、木板、鐵絲。

說明：摩擦力與接觸面的性質和正向力有關，在已限定物質的前提下，如要產生更大的摩擦力就只能藉由增加摺面的數量以及接觸面上的正向力來達成。

步驟：準備一張紙將之摺成扇形，將各個摺痕交錯互相插入（如下圖），重復上述兩個步驟將各個紙環緊扣在一起，紙鏈尾端接上鐵絲，用鐵絲吊起木板即可承



載重物。

注意：環與環緊扣的地方一定要是摺痕交錯的地方，如此才能增加紙與紙間的正向力，進而增加切線方向的摩擦力。 Ψ

◎氣球炸彈

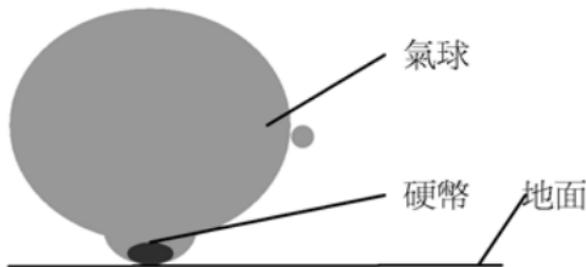
目的：物理是藉由不斷的猜測而進步的，一種現象可能有一個以上的解釋方法，而找尋正確的答案則促成了物理的進步。

「氣球炸彈」這個實驗有兩個解釋方法，而至於哪一個是對的，就由你們去思考嘍！

材料：氣球、一元硬幣。

步驟：把一枚一元硬幣塞到尚未吹脹的氣球裡，塞好後將氣球吹脹綁好。讓吹好的氣球自由落地，落地時，氣球即會應聲爆破。

說明：第一個說法是：當氣球被拋出時，氣球中央部分因有硬幣的質量而使得該處的速度相對其他部分不易因空氣阻力而減慢。因此，雖然兩旁會跟著被中央往下拉，當氣球掉了一段距離之後中央部份便會突出而變薄、更加脆弱。一旦碰到

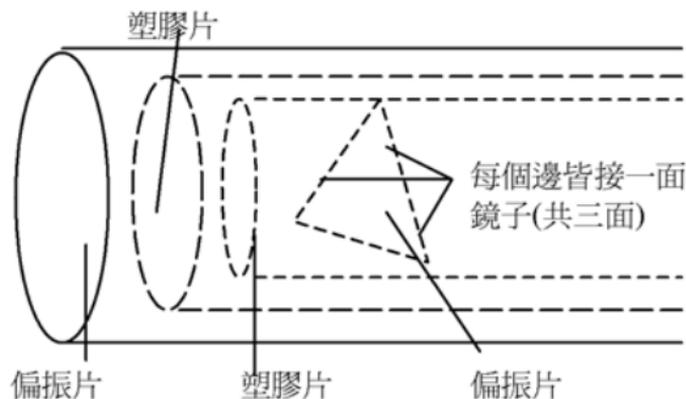


了地面，動能將轉換成爲熱量，釋出的熱能便可以在薄薄的氣球上灼出一個也許極小的孔洞，導致氣球破裂。

第二個說法是：像針一樣，當氣球撞到地面時，硬幣會以一個速度敲擊地板，此時會有一個很大的衝量，而這個衝量因爲接觸面積小，在氣球壁上一小點造成了極大的壓力。即使硬幣的邊緣並不銳利，但就像敲在砧板上的鈍刀，硬幣的邊緣在氣球壁上敲破一個很小的洞，導致氣球破裂。 Ψ

◎ 偏振萬花筒

說明：光是橫波，具有偏振的特性，一般光無特定偏振方向，但經過偏振片後，就變成了偏振光。絕大部分有機材料都具有旋光的特性，就是將偏振光的振動方向旋轉一個角度。對不同顏色的光會有不同的旋轉角度，經過隨意纏繞了透明膠條的塑膠片後，各



顏色的光偏振方向會有所不同；最後再經過另一個偏振片後，跟這個偏振片同偏振方向的光才能通過，有些顏色通過、有些顏色不通過，就會在小孔中呈現出五顏六色的圖案。

觀看立體劇場時的眼鏡即為偏振片。

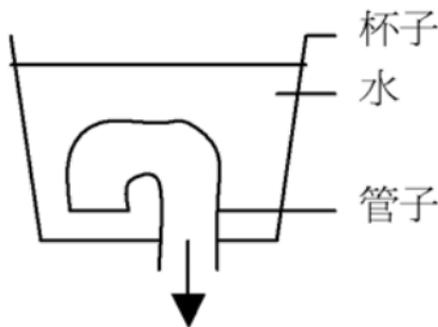
步驟：如圖，取三個裝置有偏振片與塑膠片的圓筒，旋轉圓筒產生各式斑斕的色彩。Ψ

◎虹吸現象

目的：大氣壓力無所不在，可是，有多少人曾經感受到大氣壓力的威力呢？在本實驗中，您將看見到大氣壓力是怎麼讓水「自行」移動的，並從中感受大氣壓力的威力！

材料：可彎吸管（不能太粗）、紙杯。

說明：當杯中的水完全淹過管子時，管中就會充滿水（連通管原理）。此時因為杯內管口的壓力（大氣壓力+水壓）大於杯外管口（大氣壓力），因此水會上升經由管子從杯外管口流出。當杯中水位低於管子最高點時，由於管中已充滿水，且杯



內管口的壓力仍大於杯外管口，故水會持續流出，直到杯中水位低於杯內管口。如果杯內管口夠接近杯底，即可將水抽光。Ψ

◎漂浮球

材料：吹風機、保麗龍球、小重物。

說明：適當調整保麗龍球的重量，使其升力與重力平衡，維持在同一高度。而由伯努利原理，可知流體的壓力隨著流速的增加而降低。打開吹風機向上吹時，風口處流速較外圍空氣大，故風口處為低壓區，而外圍是高壓區。將加重後的保麗龍球放在吹風機的風口上方，則保麗龍球會因為此壓力差的緣故，而停留懸浮在風口上方，不會偏離。

步驟：將適當物品（加重後的保麗龍球），以手持放置在吹風機風口上方，打開吹風機後緩緩放開雙手，保麗龍球就會浮在吹風機風口上方！即使移動吹風機，漂浮球仍會跟在吹風機風口的上方。Ψ

◎屏蔽效應

材料：厚紙板、鋁箔、收音機、手機。

說明：當電磁波進入金屬內部時，電磁波的電場會使得金屬內部的電子移動，而電子移動後會產生新的電場，此電場方向與原來電場方向相反，因此可以抵銷原有的電場，使電磁波無法繼續前進，形成屏蔽效應。運用屏蔽效應，我們在手機或收音機外加一層鋁箔就會使電磁波無法穿透，讓手機和收音機無法收訊。

步驟：用厚紙板做個紙盒，外面包上鋁箔。把手機或收音機丟進去，然後就會出現斷訊的狀況。如果站在一旁的人將手伸入紙盒，又可恢復收訊。（因為環境中的電磁波可經由人體傳遞到紙箱裡。在此處，人體就像是天線的功用） Ψ

X 液態氮火箭

材料：液態氮、寶特瓶

說明：液體與氣體的體積在相同溫度下差異非常大，一單位體積的液體蒸發後體積約可增加為原來的 1000 倍。如果在密閉容器內讓液體完全蒸發成氣體，則可在容器內製造出極大的壓力。氮的沸點非常低，為攝氏零下 195.8 度，所以如果將液態氮置於室溫下，液態氮會快速蒸發成氮氣。現在將液態氮置於寶特瓶中，液

態氮蒸發至一定程度後，瓶內氣體壓力增大，會使得瓶身材料張力不足以抵抗內外壓力差而使瓶身斷裂，造成火箭突然往外噴射。

步驟：一、在寶特瓶的底部約 $\frac{1}{3}$ 處以刀片劃出一道刮痕，讓寶特瓶易在此處斷裂。

二、在寶特瓶中倒入些許液態氮，蓋上瓶蓋，等待液態氮蒸發至火箭噴射。

注意：本實驗為現場示範實驗，具有危險性，請勿自行試做。 Ψ

以物理為筆描繪生命。

而此處，台大物理，是我揮灑的天地

*義軒

物理 *physics* 原意為「自然哲學」

源自於希臘文中的「自然」

*鴻仁



det [牛 里]
[王 勿]

台灣大學物理學系 <http://www.phys.ntu.edu.tw/>
 台大物理冷月流蘇 <telnet://bbs.phys.ntu.edu.tw>
 台大物理系辦公室 02-33665120 新物館 R401
 台大物理系系學會 02-33665116 新物館 R308

We, The Editors

編輯群
版權頁**版權所有 翻印必究**

逼玖肆貳零貳零®

發行者 章舜雯
總編輯 茅耀元
策畫 劉恩臨 張均儒 茅耀元 陳宜豪
漫畫 翁鶴佳 蔡李承
實驗 吳強生 馮聖原 李蕊竹 盧奕銓
 鄭爲晉 陳宜豪 趙書漢 沈家賢
 蘇億城 王子供
特別感謝 黃千榕 朱宇軒 張哲輔 呂文森
 賴冠文 凌瑋澤 吳乙鑫 周允之
 廖鴻仁 徐豐國 江易燊 賴虹君
 林昆翰 石明豐教授 台大物理系
 以及給予我們寶貴建議的每一位！
出版日期 民國九十五年三月十日星期五
印製 千業印刷社 謝哥 02-23318887
價格 我們的用心 無價