



在
在
物
待
理
了
系
四
年

林秀豪

在物理系待了四年，多少有些回憶是忘不了的。不是要表白些什麼，而是藉此對自己作一番交代。大一時的得意，至今仍難忘懷，爾後，自己對物理的看法及學習歷程也並非像大那樣地意氣風發，可是成長畢竟不是筆下能陳，只是稍稍記下那些曾讓我興奮，曾使我畏縮的事，希望和有心者分享一物理，並不是有興就來得來的。

在剛進台大物理系之際，心情實在雀躍，有些期待、有些恐懼。那時候心裡盤算著：花二年把課內學完、三年級充實自己、四年畢業，追上現代物理的瓶頸。畢竟這是人不知天高地厚時的期許，但那種得意氣昂揚的臉，在我大一時，總是不會卸下的。事實上，大一是我最努力的時代，而激勵我的是二件事物——普物實驗報告及微積分課。這兩件事之所以深深地印在腦海，實在因為它們和我心智成長息息相關，而且，激發了年少的我對學問的熱情。

每星期三作完普物實驗，我的心靈就被物理盤據了。第一個實驗是作圓環擺實驗。那時班上有人以為力矩直接用質心去算即可，我以為力矩應一小塊一小塊去積分才能得到正確答案，可是等我一積出結果，答案居然一樣！心中不免有些惱怒——是不是自己缺乏物理直覺呢？好強的我，不願去承認他們的想法正確，後來證明了圓環在均勻力場中受的總力矩可由其質心代表，才算是解決了心中的疑惑。後來在報告中，我把它推廣成任意形狀剛體皆可成立，這是我第一次感覺到把高中物理應用在實際實驗上，那種心情，好像是用雙手抓住了宇宙的脈動，世界好像在我從容不迫的筆下，向我展現了令人心怡的和諧一致。

為了一件事奮鬥不懈是幸福的。記得後來作旋進儀實驗，苦苦不能了解其理，為了解決它，借了一堆普物和力學的書，回去努力看，整整三天沒睡，腦子都快想破了，書也是看了，問題仍然在不遠處嘲笑著，此際和高崇文君熟了起來——大概因為兩人都算得發燒了，在我追求學問的途上，是鮮少見到那種全身散發著熱的人，那時的心情常處於亢奮狀態，常有些倒楣的人被我抓來變成聽話筒——大談物理。自然那時的系圖是十分地吵，而我也三不五時被某些學長姐勸告，系圖不要大聲講話，為了這些行爲，自己多少也付出了代價，可是那時的我，一頭栽進物理裡，初識得物理殿堂的寬廣遼闊，又那有心思去在意這些事呢？

大一最少跳微積分了，因為喜歡我們老師上課的樣子。來回在台上踱著步，常常喘不過氣地講著課，彷彿滿肚子學問恨不得

塞到學生腦子裡。我的微積分老師蔡聰明先生，是一位能激勵學生的老師，會讓你愛上學問，而主動去挖掘，記得期中考時有一題是：用黎曼和去求證 $\int_a^b \sec^2 x dx = \tan x \Big|_a^b$ ，答案很簡單，可是用黎曼和去求，那就很難了。這題後來高君解出來了，老師知道後說：我出這一題，並不是要你們都會作，而是只要能使一、二位同學作出來，那我的目的就達到了。

說句真話，微積分課那時真像是門物理課。有次老師叫我們每人出一份考卷，附解答與“賞析”。我交出了五個問題，全部都和物理有關，四題解答是擺線，一題是鍊線。第一題是最速下降線問題，上課時老師提到了牛頓當時用了一個巧妙的方法解出來了，不禁納問：不用變分法，居然能解出此題？！真天才也。好，我也來試試，結果是有次下課，兩人心神困頓地被老師說了“折射定律”，大叫一聲，牛頓果真是頭獅子！值得一提的是，當時證明了等時擺的受力情形，和等速純滾動輪緣上一點是完全等價時，心情實在是太爽了，我們居然可以用很快的速度，算出等時擺的周期公式，實在令我自己吃驚。後來甚至想把擺線的等時性和其為最速下降線的兩大特性，證明其為一體之兩面，當然是失敗了。而由於這次的成功，日後在唸物理時，對於很多問題總是作了太多無謂的思索，以為其中尚有什麼可以相通的哲理，或是一眼即可點破的法門。

微積分的寒假作業是“牛頓如何想出萬有引力定律？”，有趣吧！而我寒假由於太混了，就擅自把題目改了“愛因斯坦如何想出其第二個假設（ $c = \text{const}$ in all inertial ref.）”。追溯前人思考的歷程，是十分有趣的，我把當時一些已存在的實驗結果拿來問自己，如果是你，你會如何去解決？如何去解釋恆星光行差，費佐的牽引係數，羅倫茲的怪尺奇鐘？從這些著手，你將發現，你以為的錯誤，是如此自然而正確地浮現在那個時代，你也將知道，前輩為了解決問題，真是無所不用其極，那種感覺，會讓人心生衝動，一輩子陷在物理之中了。當然，我那時問了自己一個問題，而得到了一些啓示，“光的反射定律，是在那一個座標系才成立的？”，面對這個問題，我們自然就必須選擇到底是粒子性（滿足速度相加原理）抑是波動性（滿足波速恆定性質）。結論是兩者都不是，畸型兒就誕生了。在寫這報告時，與其說我在作歷史的回溯，不如說是自己重新面對當年的問題，當然，自己比當年的人多了很多很多的背景知識，還有，知道了方向——雖然盡力偽裝忘了。在這種思索的過程中，自己的思想得以解放，而且又可

以學習面對問題，唉，崇拜前輩的不二法門。

自大一後，未再遇見如此的老師，而這樣的日子，的確也不見得適合大二、大二的課程，依然十分懷念那種熱情奔放，思想活躍的日子。

大一的心情太過外放，缺乏自省。大二時，對於自己產生懷疑，對物理也產生了懷疑。應數、電磁、力學是三門主要科目，可是我卻再也聽不到物理，只知道一大堆數學式子在腦海裡轉，難道物理就是這些不算數學的數學嗎？好像我以前熟悉的物理，棄我而去，留給我的，居然是一堆看起來沒有什麼“物理意義”的式子，真理，只是算算看才知道嗎？大二的日子，像這段文字一般，充滿了問句。

老天待我很好，大二的成績並不差，但內行人都知道，我是學了很少東西。在這一段日子，我常一個人在校園中漫步，思索一年來發生過的種種事情，尤其是自己的個性；物理，倒是很少在腦子裡轉。日後覺得有些後悔，當年如果用功些，就如何如何，卻也必須承認，那是我個人成長的重要關鍵。就在此時，我發現了一個令我心煩憂慮的大問題——我的腦袋似乎漸漸僵化失去了原有的活力了。

這一感覺，令我惶恐不已。我自認理解力、分析力、記憶力不錯，惟獨創造力不夠，而如今腦子已經僵化到想不出新點子。讀電磁、力學時都懂，卻沒有什麼問題，好像它們就是如此，凝止的畫面。我拚命地學了很多數學，腦子卻是愈來愈像化石，我也沒有很擔心，想著：也許有一天會恢復吧！

大二唯一的收穫是，看了狄拉克寫的量子力學。量子力學的出現，對我而言，是十分興奮的，那是一種概念上全新的革命，並不是方程式變了而已。我細細品味，為何一顆粒子會散成了波包？動量和位置的測量會互相干擾？而這使得測不準原理出現了？一大堆新鮮的問題，又在我腦海裡蠢蠢欲動。那時，我總想著一顆骰子。在古典力學時，我們看得見骰子在空中的所有動態，所以我們可以確切地描述它的行為；而在量子力學裡，我們變成了活在地面上的奇異生物，我們只能看到落在地面上的骰子，而它總只有一面。那我們如何去描述不同狀態的骰子呢？我們只得說：它出現1的機率是 $\frac{1}{2}$ ，出現2的機率是 $\frac{1}{16}$ ，出現...。這想法當然不盡正確，但當年我堅持這樣的picture，而努力賦予它一些物理意義，也努力想用直覺去想出

些式子，我覺得很有趣，雖然有些愚蠢。

狄拉克在書中把operator比擬為“測量的過程”，這樣一來 $xp - px = i\hbar$ 的意思就是，先測位置後測動量，和先測動量後測位置是不同的。乍看之下，這是個漂亮的物理詮釋，也就是因為太漂亮了，害我產生了許多遐思。譬如我就會想過，既然測量中的operator是指“測量的過程”，而測量的過程，和光子有著密不可分的關連，難道，量子力學可以由光量量子建構出來嗎？也就是說，我們所見到的量子現象，其實只是因為觀測工具是光子，而光子猜測，其量子性質而已！這是個令人震驚的猜想，它當然是錯的，而且錯得十分離譜。爲了狄拉克一句話，我差不多想了一年，至今，我仍不能十分贊同，我以爲，一個物理詮釋之所以有價值，在於它對於解釋相關問題的一致性和直接切入核心，讓我們得以對現象，得到相當淺易的了解，而不須藉由繁複的數學式子，否則，這樣的詮釋，就失去了存在價值。

到了大三，才是真正學量力的時候，不過大三似乎比大二還混，也就没啥好提的了。大三的收穫，就是認識了一位可愛、天真、漂亮、...的學妹。

跟了老師作研究，對物理的看法又有些許的改變。以前總是沈溺在冥想之中，有一點新鮮的想法，就好像是撿到一塊寶，而在現實物理界裡，想法漂亮沒有用，要有實際結果才有用，而這個結果最好是和實驗結果一樣。剛開始時，忍不住會抱怨：物理怎會躺在如此醜陋的角落裡呢？整天怨天尤人，物理輝煌的時代過去了，自己沒有物理才能啦，整天只用電腦去湊數據資料...，諸如此類的怨氣，就不小心盤旋在物理系館的上空。後來好好反省自己，才沒有那麼多怨氣，心裡對於物理的想法也踏實多了，覺得人活在每個時代裡，都有其活著的意義。

人活著，總要有夢——我不會忘了這句話

寫了這麼多，看看好像快樂的事多，不順的事少。其實不然，在此，是誠心地，不想和人分享當年令我雀躍不已的想法，及一些大學生涯的心路歷程。之所以略去很多不順的事情，是覺得歷年來物理系上會讓怨氣太重，只要是談到了物理，多少會讓自己心神一振。唸物理時，外在和內阻力的都很大，只希望真正喜愛的人，勇往直前，不要太過畏縮，而畫地自限。這是寫這篇文章的用意，也引以自勉。