

## 數學家與物理學家

數學家與物理學家不同的地方，在於數學家是悲觀的，物理學家是樂觀的。

這話怎麼講呢？當一個物理學家碰到一個問題時，他就說：「好，有意思極了，我們來解它。」於是便絞盡腦汁，用盡心血，看看能不能得到一個結果。物理學家最高興的是可以 exactly 的解決掉，再不然用一點 approximation 也無傷大雅，如果再不行的話，就加上一些「假設」，有時候是非常特殊的，好像專為某一些問題而設。不管怎樣，好在我們已經解決掉了，剩下的是能不能把它擴大，或是納入一個較一般的範疇裏。

數學家就不同了，「你怎麼知道它有解？你怎麼可以隨便微分，萬一它不連續的怎麼辦？萬一它沒有解怎麼辦？」於是他就坐下來，看看能不能證出它有解，如果沒有解，那麼他就想辦法找出有解的條件，這個條件不能太鬆也不能太緊，他最高興的時候是當他找出一個充分而且必要的條件，他就喘了一口氣。「啊！總算解決掉了。」所以同一個問題，物理學家可能兩三筆就把式子寫下來了，數學家往往寫上一大篇，然後才說道：「啊！原來它有解！」

在 Mathew & Walker 的「物理數學」裏或然率那一章，證明「中心極限定理」只花了三、四行，如果你到數學系去修「機率概論」，他們會告訴你在某個條件之下才會成立：



雜

談

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \int_{|x| > \epsilon S_n} x^2 dF_n(x) \rightarrow 0$$

至於證明呢？太繁了，半年的課沒有時間去證。於是你會覺得Lindberg在那裏笑，笑我們這些天真的物理學家，居然不用他的條件就把「中心極限定理」證明出來了。

學數學的人最忌諱Delta function，在我們看來，所謂的Green function，就是一個線性微分方程式有一個non-homogeneous項 $\delta(r-r')$ 的解。在比較數學化的書裏，很巧妙她避開了 $\delta(r-r')$ 這個符號，而用幾個敘述定義了Green function，還好數學裏沒有量子力學，否則不曉得他們要怎樣做。才能不用delta function，而能把量子力學解釋清楚。

所以我們可以大膽地說：「Dirac不是一個數學家，而是一個物理學家。」

## 好書

好書是很難找的，跟好朋友一樣地難找。好書可以使你看過後一見如故，大叫：「就是這個！就是這個—I have been finding you for long years！」，或是學蘇子美用它來下酒，或是向人誇口：「這本書百看不厭，我已經看了五百零一次，比人家看『梁山泊與祝英台』還多一次。」

好書的好處既然這麼多，因此就本人平日之所聞，略為介紹一二：

Goldstein的理論力學是一本好書，最精彩的就是七、八、九三章，毫無疑問地，Canonical Transformation是古典力學最漂亮的地方，接下去generation function, principle of least action, Hamilton-Jacobi eq, 都是高潮迭起，扣人心弦，看完之後真是欲罷不能。

Landau的「理論力學」整本就是一本好書，Landau的書有一個好處，就是不能添一個字，也不能減一個字。蓋增之，則太滿，滿則溢，減之，則太虛，虛則虧。不增不減，恰到好处。

Dirac的「量子力學」是一本百看不厭的書。在二年級時，老師介紹Dirac的名著，告訴我們只要看到第五章就夠了，看了以後可以使頭腦清楚。大家爭先恐後地去買來看，一看之後，全部是一些莫名其妙的符號，老師說只要看到

第五章，可是Schrödinger's eq.，在第五章才出現呀！

後來年歲稍大，才慢慢體會出其中三昧，整本書講量子力學的結構是再清楚也沒有了，尤其值得注意的是它是以一種歸納的方式，將各種資料和證據搜集起來，再理出一條頭緒，很像一部偵查小說，其中剝絲抽繭，柳暗花明，精采之處，令人拍案叫絕。

Feynman的「Lecture on physics」，學物理的人一生至少要讀過一次。真正把三本讀完的人恐怕不多，就是規規矩矩讀完一本的人，也很少。第一冊講一些物理上的現象，幾乎包括了全部物理概念。處理的方式尤其特別，是傳統的書上所找不到的，一個問題經過他三兩步的分析，就已洞若觀火，然後再加幾筆，就呼之欲出，最後畫龍點眼，則功德圓滿矣！

以上所講的，是第一級的好書，可以比美漢書來下酒的。其他第二級的好書也不少，如Jackson的電力，Mathew & Walker的物數，Eisberg的近物，Landau的量子力學及古典場論，Reif的統計物理。其中Landau的量子力學及古典場論不列入第一級是因為對某些人可以用來下酒，對某些人只能當作枕頭。

最後，好話已說盡，好書也舉窮，再介紹一份雜誌——American Journal of physics，對於三、四年級來講，實在是一種不可多得的刊物，常常有些新鮮的Topics，新奇的trick，值得大家慢慢享受。

## touch

所謂的touch實在無法以語言來形容的，就好像是直接搔到心中的癢處，渾身舒服極了，有飄飄欲仙之感，有騰雲駕霧之形。

一部好電影絕不看第二遍。第一次給你一個很深的touch，說出了你悶在心中很久很久想要說的話。第二次就沖淡了你新鮮的觸角。第三遍看完之後就麻木了，一點感覺都沒有。同樣的情形，當你第一次接觸到新的學科時，往往會有一陣新奇的感覺。過後不久也就習以為常了。

波耳的氫原子模型高中就已學過了，上了大學化學再導過一次，普物也證過一次，二年級近代物理又來一次，可以說是已經非常熟習了，高中那時恐怕

不懂，現在則滾瓜爛熟，可以倒背如流了，可是再往下看看到Sommerfeld-Wilson 的量子化公式時，我感到非常新鮮，非常的不可思議。居然有這麼巧妙的東西！

我常常說：「這次考試我把答案很順利地背下來了。」考試時能夠振筆直書，不必停下來思考未嘗不是一件賞心悅目的事。可是事實上，有幾個人能夠把答案從頭到尾背下來？我所引伸的意思是寫得很順利，很流利，幾乎是在半反射動作下寫出來的，如果題目給的變數和課本不一樣，我就把課本公式證明一下，再把原來的變數代進去，或許可以這樣說，我可以把圍棋復盤出來，可是要轉九十度復出來，那就沒辦法了。

從前有一個研究生說過如下的故事：

「這次微積分考試你考一百，我考三十分，我承認我不會，沒辦法，活該！可是我看你也不見得會做，你怎麼會考一百分呢？」

「很簡單，背嘛！」

「背？那麼多題目，怎麼背法？」

「你不背，在九十分鐘內你能寫幾題啊？」

事實上，考試之道也在「熟」字罷了。就像大專聯考，GRE，在短短的百分鐘或在三小時內要寫那麼多題，平均一、二分鐘就要寫一題，如果不背的話，即使聖賢復出，也徒呼不能也非不為也。

高中有一個物理老師；曾說過一句話：「物理公式不需要背，但要熟得和背一樣。」真是懂得其中三昧，不需要背，只是你多算幾次就自然而然記起來，想要忘也忘不了，就是這回事。

懂了這個秘訣以後，考試可能會輕騎過關，可是有一個毛病，就是將來回過頭來看的時候，會有一個疑問：這一個公式到底是怎麼來的？

要有創造的才能，就必須保持十分靈敏的 touch，為什麼蘋果會落下來？為什麼金和銀不會浮在水面？為什麼不能用電加熱碳絲發光？一旦理論完成之後，也就習以為常了。並不認為有什麼新奇，甚至認為是理當如此，接下來就一番博學強記的功夫。

保持清新的 touch，不要被任何習慣所蒙蔽！

## future

人生有幾個四年？在十幾年的讀書生涯中，到現在是到達終點的時候了，擺在前面的有兩條路：一是走出來面對社會，一是繼續在象牙塔裏自得其樂。十幾年來，人家告訴你什麼事都不要管，只管讀書，釣魚台失去了，不要怕，也不要妄動，要信任政府。聯合國的席位丟了，幾年來國際間驚滔駭浪，仍然有小市民的心聲。釣魚台運動受各方的阻撓，可是權名來華卻大家爭先恐後地去示威、抗議。及至中日斷交，有些人主張完全斷絕中日間的一切貿易，有些人說中日已處於交戰狀態，必要時可以封鎖其通過台灣海峽的油輪。為什麼我們不能把眼光放遠一點？為什麼我們不能面對現象，明知有些是遲早會發生的，為什麼自欺欺人而不未雨綢繆？為什麼我們老是跟在人家後面吶喊？

要畢業了，擺在前面的有兩條路。以前不必考慮什麼，小學畢業了考初中，初中畢業了考高中，連志願都不必費心，自然有人替你安排。高中畢業了，面對那麼多的志願也可以照成績高低排列。大學畢業了呢？

十幾年來從來沒有為自己做些什麼。你所走的路是人家早就為你安排好了，當你有了股幹勁想要做一點事，不要急，先完成大學教育再說。當你的興趣已經被提起來的時候，不要看那些課外書，先把課本唸完再講，考上了大學再去研究還不遲。可是上了大學呢？卻已經失去了讀書的目的，興趣了。

我不禁想到尼克森篡改的名言：「Don't ask what your country can do for you, ask what you can do for yourself.」現在呢？Don't ask what you can do for others. ask what you can do for yourself.