

(大學物理的) 新課程表

徐 厚 興
(節譯自 Physical Today)

物理在最近數十年中的進步可以說是一日千里，傳統的教學方法是否能把所有物理現象及方法在大學畢業之前做一個全盤的講解是值得懷疑的，所以在外國（包含英美等國）已經有許多新的課程表排出來，其目的在把那些冗繁的部份去掉而把許多近代物理中新的觀念加入，使學生對物理的看法不再是許多定義及公式化的文章。當然這種改革也曾引起許多非議，到現在為止尚在實驗的階段。先談高中時代課程採用 1. The PSSC course 2. Haward project physics 3. Engineering Concepts Curriculum Project 4. The Nuffield Project，讓學生們對物理有初步的瞭解，以下就談到大學的課程。

1 The Feynman course

採用由 R.P. Feynman, R.B. Leighton 及 Matthew Sands 所編的「Lecture on Physics」，全書共三冊，第一冊談力學、光學、熱，以及最後一章有關對稱的性質。第二冊談電磁學、及物質。第三冊談量子力學。初看，似乎加重了教學的困難，但是在全書中沒有斜體字的定義，沒有有方框的重要公式，沒有全章總結，沒有說明例，沒有三度空間的圖形。by Howard P. Stabler

這些演講是非正式的，親切的並且它們廣博和深入的看法是令人神往的。這些演講是好到足以作為博士候選人的 PhD qualifying exam。……有 180 智商的學生並且以一個全世界最出色的物理學家做演講者，在 Feynman 的序言中說明到「才有壹貳拾個學生瞭解了幾乎全部的演講。」

2. The Berkeley Course

第一冊談到力學中的許多問題，特別是在向量分析，電子運動，參考系、對稱、及由廣義的觀念說明保守定律。狹義相對論說的特別清楚，有更深

一層的問題在某些章的後而特別為較聰明的學生準備。

第二冊談靜電學、定常電流、磁場、電磁感應，在物質中電和磁的極化作用。……在五、六兩章把運動電荷的電場和磁場看成相對論及電荷守恆的結果，……。

第三冊「波」在頭兩章之後是電磁波，最後兩章討論光學。幾何光學談得很少，最後有一些高等的問題及一些在其他介紹性的書上不被重視的問題像：superposition, characteristic impedance dispersion, bandwidth and coherence time, Interference and coherence。

第四冊「量子物理」目的在介紹量子力學的想法……在詳細討論過能階、半衰期、和波粒學說後，Wichmann 就介紹量子力學的一般想法和 Schrödinger equation。

第五冊「統計物理」此書目的在於以一個簡明的獨一並且廣義的觀點表示統計力學的基本概念，熱力學和熱學。

而此一觀點使得對物理的看法要建立在微觀的基礎上，——by A. Carl Helmholtz。

這些書印刷的很美，並且以黑白相間的襯底做說明例，……這些書和在 MIT 的二年物理課程一樣，專為那些經過挑選的和高智商的學生所準備的。

兩者都是由卓越的物理學家所計劃製作的——Mark. W. Zemansky。

3. The New MIT Course

在第一學期介紹物質特性、光的量子性質及粒子的波性，牛頓的一個和二個粒子的系統首先說明並用以描述電力，磁力，重力，彈力。

第二學期談狹義相對論並用以說明，電學、磁學。

(下轉第21頁)

論文亦有詳細推演在此從略。

由上述之實驗我們得知：由 two slit 中任一者通過之 wave 經過干擾如：電場，磁場或光波之干擾，則二者成為 incoherent wave；然 Coherent wave 為產生「干涉」現象所必需之條件，故得由 Feynman 所預測者恰與 Suggested experiment 之結果吻合，但只有一部份受干擾時與全部受干擾

時所得結果又有何不同呢？茲將敝人之意見記于下供有趨于此之同學共同研討：Feynman 中所述有 L 存在者為 $|\psi_1|^2 + |\psi_2|^2$ ，應改為 $|\psi_1'|^2 + |\psi_2'|^2$ 其中 $|\psi_1'|^2$ 與有 L 存在而封閉 Slit 2 之電子分佈情形成正比， $|\psi_2'|^2$ 亦作同樣之解釋，故當 L 只照射在 Slit 1 之出口處時，其電子之分佈情形應與 $|\psi_1'|^2 + |\psi_2|^2$ 成正比。

日記一則

七月五日 星期三

七點鐘準時到集合地點，却不見夥伴，通電話後才知工學院各校友隊正在籃賽，他們三個都爽約了，望見掛在單車前豐盛的點心，不由得既忿怒又失望，原來打算回去，想了想還是不變決心，那麼對自己和出遊的本意好有個交待。

輕車單騎奔向石碇，過了坡內坑後進入全是鄉野景色的碧原，遠山近林洗過似的潔淨油綠；朝陽溫軟地穿進林梢，把懸在葉尖的雨珠照得燦爛耀眼，水晶翠玉似的，真是好看，邊騎邊吃，剛才的不快全拋到腦後，心想幸福的是我，他們沒有一個能享受到此時此地的清新愉悅；石碇——這是個小型的礦業村落，看到的人多半為黑得油亮的煤礦工人，他們臉上儘是勞苦歲月刻劃的皺紋，臉色呆板地乘著纜車，徐徐地進入無底黑洞，心中不禁黯然，報上天天誇耀我們國家的民生富足，從這一小角度看，就知道我們還沒資格自矜自滿，要做的事太多了。

穿過小路後就進入山道，完全沒法子騎，烈日當空，四圍萬籟皆靜不見一人，此刻固然孤寂，但遠眺藍天碧山，我簡直自擬為大自然的主宰，以征服者的驕傲面向着它邁進，食米消耗快得可怕，幸虧遇到幾位整理茶園的年青人，離開石碇後三小時才第一次見到人，和他們談得親切又快樂，水不但獲得補充還受贈一小袋山區特產——美味菓，鄉下人真熱誠可愛；沿山路盤旋到最高處，這時碰到最可憎的景象，有相當一百公尺長的泥漿地阻礙在前，面上不時冒着污濁的泡沫，這帶的草焦黃一片，好像火燒過般，空氣悶窒四周死般地寂靜，很多段泥深的地方都得搬石頭做墊腳之用，單車反僕為主騎在我肩上，走完這艱難的一段，接踵而來的是雙腿同時抽筋，臥在地上絲毫不能動彈，爲了躲開當頭照來的太陽光，只好兩手爬行拖着身體前行，好在不遠處找到塊開闊的草地，這兒正當山口，上有樹蔭蔽，股股帶著野竹濃芳的微風撲面吹來，在草上打打滾歇息會兒，腿部竟然很快恢復常態，想到剛才的危險，真是不寒而慄，以後是急斜的下坡，

。楊高雄。

可是左側景色煥然一新，這兒和對山間形成長而深的谷，兩邊全是叢叢油綠的杉和疏密相間深色的檜，成羣的白鷺舒翅盤旋在蒼松的頂上，姿態優雅俊逸，要克服簡陋相機的缺點，就得爬到離它們棲息樹梢不遠處才能獵取鏡頭，但機警的它們立刻覺察到，且前方的峭壁也非能力所能企及，因此沒成功，真是可惜！途中相機腳架遺失，幸賴坪林國校的三位小學生幫我在半公里外的草叢中找回，同三位小學生，共進野餐、拍照。在尋找失物時，推車太不方便，小學生們告訴我車子暫置路旁沒人拿的，但我堅持請其中一位守車，事後很覺得無地自容，我以城市人鄙小猜疑的眼光度量誠實的鄉下人，實在已經污蔑了他們的人格，所幸無邪的小孩不會想得那麼多。

北勢溪像條藍色的玉帶，蜿蜒過遠方的山脚，滿懷興奮地到坪林，稍休息即走，北宜公路此段全是大粒碎石，多上坡，單車成了累贅，反不如走路，午後二時的太陽是如此地可怕，肌膚像是熟了般地黑裏泛紅，隱隱作痛；到粗窠仔時非常熱和渴，進路旁一茅屋人家討茶水，村婦特地爲我燒茶，且濾了兩杯米湯給我喝，這種幫助過路人的同胞愛叫人感動到內心深處。再行一公里由側道穿進油杉樹林，這兒有條狹長的鐵索橋，從橋上眺望，美麗的北勢溪夾著滾滾波濤，從溪中石梁缺口湧湧而下，一束束白雪般樣，「灘頭白勃堅相持，倏忽淪沒別無期」可做此地寫景，底下的水透出藍澄澄的寒意，過橋楓樹夾道，甚至有半片山幾全是楓林和松杉，晚秋時紅葉蒼松該是情調十足的；三五山娘低掠過，黑頭、紅喙、藍胸，曳着黑大的尾部，太美麗了，一切一切都生意盎然蓬勃有力，我幾乎沉醉在這片綠海裏。已經四點鐘，只得戀戀地順原道到公路，過格頭有了新鋪的柏油路面，下行斜度很大，綁了根樹枝權充利車，風馳電掣地踏上歸程，黃昏的紅霞在遠空泛起，瑰麗的雲彩帶著夢與藍天的芬芳，紫濛濛地美得和平而安詳。

（上接第16頁）

電磁波在第三學期討論，並且也談其他形式的波動，（像力學上的振動和聲學）。並且推廣之以討論物質介質的光學特性。

在第四學期複習電磁波的傳播、惠更斯原理和波動並且介紹量子力學的基本概念——或然率，振幅和重疊原理並推廣以至time dependence of state precession of spin in magnetic fields。然後再討論，粒子運動、波束、自由質點和在力場中的質點運動……

在第五學期，學生要考慮原子和分子系統以及由量子的觀點來看輻射動力學（radiation dynamics），例如氫狀原子、自轉軌道的分開、以及Zeeman Stark effects 選擇規則和相當原理也在此學期中提到、在討論多電子的原子以後將提出Pauli的不相容原理和週期表。最後以核子和固體的量子性質結束。——by. Robert I. Hulsizer

此外尚有Baccalaureate Science Physical Science For Nonscientists等課程，在此就略而不提了。