

以物理的眼光談泡 MISS 陳順強

……謹以此文獻給曾經拒絕過我的女孩子……

十一月某日，領到家教的「束脩」，與我吃飯時的好朋友羅君信步走到新生南路邊的全成冰菓室去坐一坐，兩個人細讀了一遍牆壁上五彩繽紛的價目表後，商量了一下，決定今天破財合吃一碗「清冰」，並多要了一個調羹。而且裏裏外外走了一圈，收齊了所有的新舊報紙；並請「小妹」打開電視機，打算好好休息一下。羅君是很有雅興及幽默感的人，他看報看書最懂擷其菁華。忽然，他拍了一下大腿，把一份報紙遞了過來，說：「老陳，看這篇。我拿過來一看，是××晚報上的「人到中年」，已經登了四百多篇，我看完後若有所悟的說：「我退我們的景況也有點近似吧，人實在不能老啊！」我回家後，在日記上用簽字筆寫了六個大字——「人實在不能老」，這是我這學期以來發現的一條物理定律，我並且打算把它作為我的座右銘。當天晚上，輾轉反側，若有所悟，覺得在物理世界中關於「微觀」(microscopic)的過程(process)大致均是 time reversal 的；但在「宏觀」(macroscopic)的情形下，由於 entropy 增加的限制，使 time reversal 的可能性極小。人是宏觀中的動物，初生時 entropy 較小，由熱力學第二定律，entropy 不能變小。因此年紀愈大，entropy 愈大，也就是說，人不能返老還童了。因此我忽然想到就觀察和研究了許久的男女關係，作一準學術性的報告。為簡便計，僅把對象限定在大學程度的男女，而範圍限制在我生活的周遭。

前言

夫「飲食男女，人之大倫」，自從夏娃偷吃了禁果之後，男女便有「別」了。既然有了兩種不同的人後，便應了 Pauli 的 exclusion principle，因為同一 state 中僅能容二電子同時並存，即一電子 spin up，一電子 spin down。因此而形成的穩定「組態」必然是一男一女。而二男一女，或二女一男等狀態存在的機率極小。因為介於一電子 spin up，及一電子 spin down 之間的 exchange force 是吸引力；而今於二電子同時 spin up 或同時 spin down 之間的 exchange force

則為排斥力。因此在一穩定組態中，另加任一電子必享到其一具相同 spin 方向電子的斥力，因此這些情況就近似 forbidden 了。又因為晚近男女之間的「Brownian motion」日益彰顯，造成了多彩多姿的 zigzag path，使這單調的世界上平添了多少「羅曼蒂克」的氣氛。

第一部份古典情況 (Classical case)

以前在「媒妁之言」盛行的時候，吃這行飯的人就如同在 pure germanium 中加入的 impurity。如果我們定義有男未娶如 conduction band；有女待字如 valence band。那麼媒婆就如 donor impurity，可使 valence band 的 energy level 身高，而接近 conduction band。媒婆就好比是 carrier，這種 carrier 把當門戶對的未婚男女牽在一起。如果男方「門衰祚薄」，那麼婆就如 p-type 的 impurity 了，男方只好把自己的 energy level 藉 acceptor 降低以入贅於妻家。這種 phenomena 很簡單，也很枯燥。如果男女兩人硬要跨越很大的 energy gap 而結合在一起的話，那麼自然機率很小，而在一般情形下是 forbidden 的。

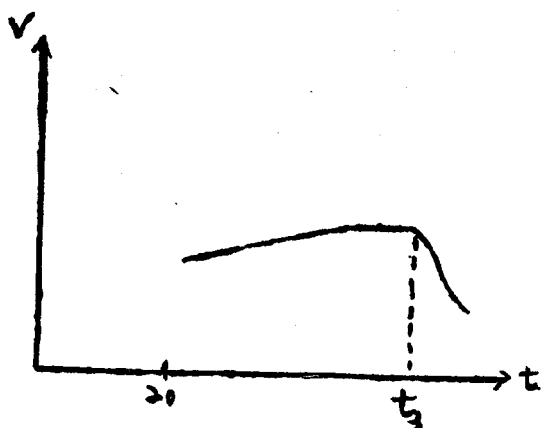
第二份近代情況 (modern case)

男女易婚性的絕對條件

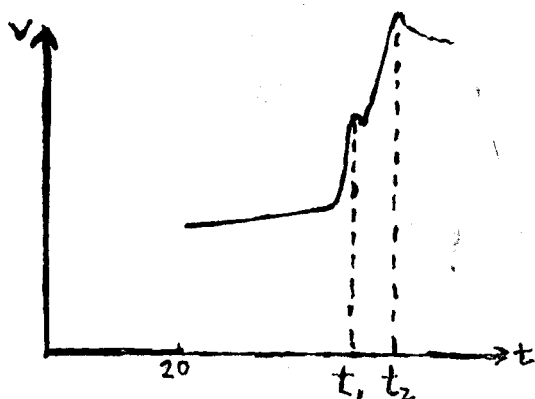
到了西風東漸之後，這種情形起了很大的變化。第一部份「古典情況」的那套理論不再適用。因為男女的接觸面大，而且門閥世系的影響，已沒有以前那樣具絕對的重要性了。

底下我且分男女兩份分別討論其 potential 的變化（主要自變數是「時間」t）。

請見圖一，表示男生的 potential 曲線，起始點是20歲，開始時呈 linear，其一次導數略大於零。如果沒有精神分裂而得到 Ph.D. 的話，就如圖一(a)之尖峯，其在 t 軸上的截距為 t，這時他該結婚了。如果他沒有結婚，而買了一張回國省親團為飛機票，回到祖國來，那他的 potential 就如圖一(a)中的第二個尖峯所示，其在 t 軸上的截距

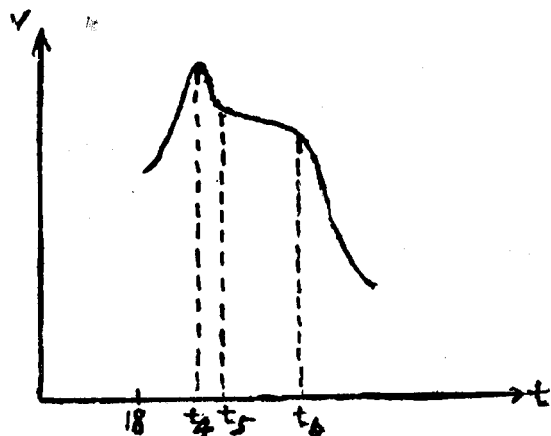


圖一 (a) 混得好的男生 potential 曲線



圖一 (b) 混得不好的男生 potential 曲線

為 t_2 。如果他念不成 Ph.D.，而且又混不好，則如圖一(b)， t_2 的截距大概是30歲。至於一般人大多在接近時已經結婚了，如果仍沒有結婚，那麼在接近30時的斜率等於1，過了30就開始下降。



圖二 女生的 potential 曲線

女生的 potential 曲線如圖二所示，請注意我由18歲進大學開始畫起，高峯 t_1 是大二下 t_2 是大學畢業 t_3 是三十大關，或者未到三十而得到 Ph.D.，或者很自矜等。 t_2 和 t_3 之間有略降趨勢。但

請留意女生曲線的平均高度大於男生，因為結婚前女生 potential 較高，所以有 gap。

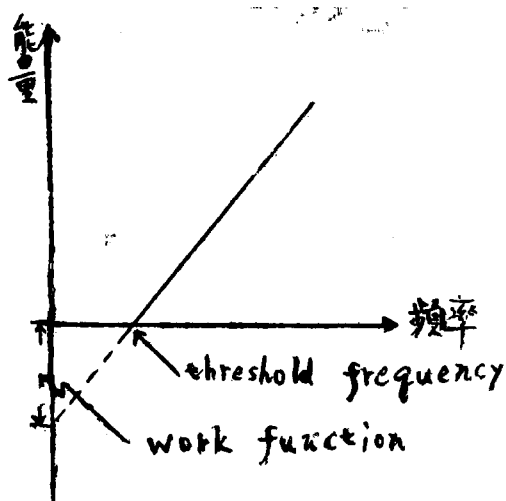
交互關係 (correlation relation) 的概說

potential 分析完了，再談「追」。因為我前面已講過了，婚前女生的 potential 一般而言均較高，所以通常都是男生主動。對於這種關係我打算採用量子力學裏面的 perturbation theory 來解釋。利用量子力學中的 Golden Rule No. 2

$$R = \frac{2\pi}{h} |\langle F | E | I \rangle|^2 \quad (1)$$

此處 R 表示 reaction rate，I 表示 unperturbed state 或 initial state，E 表示 perturbation，F 表示 perturbed state 或 final state。把這種理論用在男女關係上，我們定義 R 表示成功的可能性，I 表示一對男女本來不認識，或沒有什麼感情上的關係；E 表示男女之間的 interaction，如男方的追求，及女孩子的鼓勵和暗示等等；而 F 表示最後雙方的結合。此時跟物理學的一樣，有一些 selection rule，這些 selection rule 又因某一男與某一女而異。此刻我們假定 E 的情形類似「光電效應」。此效應是說入射光的頻率必須大於某金屬的 work function 才可能有電子放出；亦即男方的努力必須達到某一限度才有可能與他想追求的女孩子發生 interaction，至於有沒有成功的可能，那要看雙方的一切情況而定，這在下節中討論。至於女孩子的 work function 大小，自然因人而異：如果女孩子的條件比男孩子好，或女孩子較羞澀，則此值大；而如果女孩子的條件不比男孩子好，或女孩子很大方，那麼此值就小，如同活性金屬鈉、鉀等等。在當前情況下，通常必須達到 work function 的能量後，才使你有機會來觀察二人情投意合與否，以決定是否有成功的可能。

一般而言，除了少許天賦異稟，幼聆庭訓的天才有功力得以穿過男女之間的 potential gap 作 penetration，而能得心應手外；一般人只好腳踏實地，借助三姑六戚，或同學，同鄉的關係，或單槍匹馬硬「上」。的形式就是指到處找藉口或參加舞會等，各顯神通，五花八門，不一而足。於是乃有信件滿天飛，電話四處通的現象。詩詞歌賦，高談闊論，巴結奉承，阿諛諂媚，各個施出混身解數，其目的在希望建立灘頭堡，或者說達到 threshold frequency，以期能有一般光電效應之 curve，如圖三所示。而更進一步即使 reaction rate 增大，以便能花好月圓，如二個電子成爲一個 sy-



圖三 $2 \frac{1}{2}$

stem of identical particles 一般，你我不分。

女生方面，一般是處被動，但常兼任「裁判官」，批閱 application form，大致比較憧憬「純愛情觀」，希冀「白馬王子」的翩翩蒞臨，扣其心扉。至於如何決定給 ship 我不得而知，不過大概以下或為原則：

$$E' \propto \exp(kw^nt \frac{1}{m}) \quad (2)$$

此處 E' 為 empirical formula，表接受的機率， k 表男方的綜合條件， w 表「誠意」， n 是大於一的正整數，因人而異， t 表時間， m 亦正整數，但不很大於 1。 k, w, t 均可為正。此式意思是說誠意最重要，所謂「精誠所至，金石為開。」其次為條件，再次為花的時間精力。

§3 以「質心」(center of mass) 的觀點對交互關係的綜合討論

上節中已對男女之間的交互關係作了一個概略的闡述。在上節中所採用的坐標是以女生為「原點」，靜止不動；男生則如 incident particle。本節中我把「原點」取在「質心」的地方，而再以一個月來選修「實驗物理」的感觸，討論在某些情況下的一個 empirical formula。

我們知道，泡 MISS 的成功與否，除了雙方的 potential 是重要的考慮因素外，還有一項很重要的因素就是「眼光」的問題，這主要指女孩子而言。在一般情形下的，人的眼光正比於他本身的條件，自然也有例外。因為 potential 隨時在變動，如果不能體會到本身 potential 的改變，而隨時調整自己眼光的高低的話，就會產生兩種情形：第一種，如果他的眼光高於他本身 potential 的，那麼

這種人很可能就走向「王老五」或「老處女」。而且如果是女孩子，因為她的 potential 對時間而言有 decrease 傾向，因此她如果一貫保持二八年華的眼光，在今日男性主動的追求上，將居於劣勢；而男性即使眼光略高，有時仍可藉其本身的「成就」而使他的 potential 曲線再度與眼光的直線相交，如歐納西斯。第二種，如果眼光低於本身的條件，那麼成功的機會就很大，毋庸贅言。

如果男孩子的眼光太高，他可能會碰到各式各樣，奇形怪狀的軟硬「釘子」；而如果女孩子的眼光太高，她就會不斷地揮舞著鋤頭。然為之者為男性，且為一事而不欲其成者幾希，因此每一個釘子，對他來說就是一個 shock，當到了某一定限度後，他就將忍受不住而發瘋了。但是女孩子是釘釘子的，他並不曉得把這個釘子釘下去那塊木頭會不會裂，所可能的結果僅是可用的木頭用完了，釘子也釘光了，鋤頭生鏽了，房子沒釘好，連盒子也不像，木頭已缺貨，釘子更何求？

因此，如果我們假定：

$V_1(t)$ ：男孩子的 potential，其變化如圖一(a)或(b)所示，為 t 的函數

$V_2(t)$ ：女孩子的 potential，其變化如圖二所示，亦為 t 的函數

$c(t)$ ：correction factor，意指男孩子或女孩子心目中自定的標準，亦為 t 的函數，一般而言，是近似於 $v_1(t)$ 或 $v_2(t)$ 的

S ：因環境而定的常數

u ：表「釘子」的多寡

U_0 ：男孩子因碰「釘子」而發瘋的極限。

k, w, n, t, m 的定義如(2)式

我們知道，男女的 potential 差愈小，其成功的機率愈大，這是客觀的因素。而雙方的眼光如果很接近他們本身的 potential 的話，那自然是最理想的了，如果 $c(t)$ ，即眼光低，自然亦成；反之，就是「家園路迢迢」了。因此如果我們用 exponential 的函數來表示的話，那麼成功的機率（仍用 R 來代表）就正比於 $\exp - [(v_1(t) - v_2(t))^2 c^2(t)]$ 。在上節中，講到對女孩子而言，她選擇的條件是依 $\exp(kw^nt \frac{1}{m})$ 而定，那麼如果以值大，則成功的機率大，今我們加入一常數 s ，則 R 正比於 $\exp(kw^nt \frac{1}{m})$ 。如果 u_0 略大於 u 的話，

即男孩子吃的釘子不多，那自然是很正常且合宜的，不琢磨切磋如何成器啊？但只要 u 超過 u_0 的話，那麼一切都完了：為本身幸福計，為後代計，女孩子都會且應迅速離開他。所以我抱 u/u_0 作三次方，以強調其影響力，那麼 R 又多了一個因素， $(\frac{u}{u_0})^3$ 。

綜合上述，可寫成一個式子如下：

$$-Skw^n t \frac{1}{m} + (\frac{u}{u_0})^3$$

$$R = \exp - [(V_2(t) - V_1(t))^2 C^2(t)] \quad (3)$$

此式為(1)式的 empirical formula，比較明顯。在 $u < u_0$ 的情況下， $(\frac{u}{u_0})^3$ 可略而不計；但若 $u > u_0$ ，此項就有 dominate 的性質了。

底下擬就(3)式中第一項的變化情形作一討論：當 $\frac{d[(v_2 - v_1)^2 C^2]}{dt} < 0$ 時，表示局面日趨有利

= 0 時，表示無何進展

> 0 時，表示每況愈下

而

$$\frac{d[(v_2 - v_1)^2 C^2]}{dt} = C^2 \cdot 2(v_2 - v_1) \frac{d(v_2 - v_1)}{dt}$$

$$+ (v_2 - v_1)^2 2C \frac{dC}{dt}$$

左右各除以 $2(v_2 - v_1)^2 C^2$ ，上式右方等於

$$\frac{d \ln(v_2 - v_1)}{dt} + \frac{d \ln C}{dt}$$

對女孩子而言，她對 v_2 值的大小是無法控制的，省去不計，而欲求戀愛順遂其充要條件為

$$\frac{d \ln v_2}{dt} + \frac{d \ln C}{dt} < 0$$

也就是說，當 potential 升高時，眼光最好不要比例升高太甚；尤其在 potential 已不再升高時，眼光千萬不可仍然停滯。男孩子的討論與此近似，故

從略。

理論至此終結，底下有一些 inference：

1. 男孩子的 u 。如果很小的話，千萬不要率爾嘗試，付出感情更要謹慎。
2. 女孩子要時時注意歲月不饒人，並且在釘「釘子」的時候要提防釘到自己的手。
3. 對男孩子來說，與其在追求上努力，不若溯本清源，充實自己，提高 potential。

結論

總之男女交往如齒輪傾軋，合則齧合，不合分離，一切的努力止於潤滑而已。

至於如何泡 MISS，如何處理各種情況，屬於「工程」方面的事，非筆者所學，故從缺。又物理學僅事描述宇宙百態，不事轉寰。

後記：

1. 現在新大陸物理學家充斥，而近來又乏重大發現，「有志者」紛紛改習 applied physics，筆者此文亦屬 Applied "Physics"。
2. 本文承蒙羅君鑑定文中若干物理觀念，並提供處理方式上一些極有價值的建議；又有部份經驗豐富同學提出了他們的「實驗報告」，以資佐證，但他們均不願讓我把他們的大名記在這兒，筆者僅在此一併表示謝意。

參考資料：

1. 有關 donor, acceptor 等之討論可見 Millma : Electronic Devices and Circuits, Chap 5.
2. 關於 perturbation theory 可見 Eisberg : Fundamentals of Modern Physics, Chap 9 或 Messiah: Quantum Mechanics Vol. II, Cha 16.
3. 有關「光電效應」的闡釋可見一般的電子學或近代物理課本。

于五十八年十一月廿五日

物理發展廿年

前言

在一九六八年五月份的 Physics Today 上面，對廿年來的物理發展，包括了十三個主要的 Theoretical 和 Practical 的 fields，做了觀念上的簡介，提到許多重要的發展及各門各類的發展趨勢。在這十三個 Fields 當中分別由許多執教於美國大學或是主持研究機構的學者執筆。其中有 Astrophysics ; Atoms, Molecules, and Electrons ; Fluid Dynamics ; Particles ; Acoustics 及 Solid State 等六篇文章在本期時空中介紹給大家，其餘的將在下期時空上與大家見面，算做這兩期時空的專題。

原書各文之精闢，自無待贅言，由三年級及幾位四年級的同學合譯，譯力學力都難免有不及之處，誠望教授、學長及同學們指正。

把原作者依刊出順序列出，作為參考。

Astrophysics—Lodewyk Woltjer
Atoms, Molecules and Electrons—Lewis M. Branscomb
Fluid Dynamics—Raymond J. Emrich and Francois N. Frenkiel
Particles—Abraham Pais
Acoustics—R. Bruce Lindsay
Solid State—John M. Ziman