

那惠物理問題集

陳再興
編譯

愛迪出版社

那志物理問題集

那志物理

問題集

廣文出版社

前 言

此書是由“那惠科學教學計劃”(Nuffield Science Teaching Project)第一次所出版叢書之一；此一工作早於一九六二年開始，因為那個時候，在不列顛有許多中學教師及不少的教育機構（其中如蘇格蘭教育系及科學教育協會等。）都注意於對科學教材重新編寫的需要，以及對科學學科教學法之廣泛研究。基於此一需要，“那惠基金會”的受託人乃考慮此一出版的機會，進而擬定一個“科學教材教學計劃”，並撥出一大筆的經費從事此一工作。

此一工作首先要處理的問題便是著重於中學裡的O級程度之物理、化學、及生物的教學；這計劃迄今則已擴大到對象為小學六年級以及在中學內尚未通過O級程度學科考試的學生；而在這些計劃中的主要目標乃是發展一種幫助教師們將科學以一種生動的、有趣的、及明白易懂的方式表達出來的方法，此一方法現時已有許多教師在照著它做；本書及其姊妹著作（指“那惠基金會”所出版的其它“那惠科學教學計劃”內的化學、生物等叢書。）乃構成一套完整的科學學科教材。

此套著作之完成曾得力於許多熱誠的、額外的成員之合作，其中如顧問們對我們工作的提示；由一百七十個學校中的教師們參與此書的試教實驗工作；以及許多校長、地方當局、學校董事會所給予我們在他們學校中推行此一試驗工作的機會；此外，尚有許多其他人士及機構對我們提供了寶貴的意見，實際的贊助，以及慷慨的物質和金錢之支援。

基於科學課程教學的共同性質，必須注意的是，此書須當作一套連貫的教材施用。在將來有必要時，我們將根據那些採用此套那惠教材者所提供的意見、指教、批評及建議而對此書作適當的修訂與編改。

那惠基金會執行指導人 Brian Young

給予那些對問題覺得很苦惱的讀者

首先最重要的是——不必煩惱及氣餒！

當然，你可能能夠回答某些問題，而某些其他的問題你將會發現很困難；其中有些問題你將找不到一個簡單的答案，而這些是屬於概念性的難題，可是，你不妨盡量去做，看看你能作多少。

有些問題包含了你在物理課程中已涉及過的東西；又有些問題對你來說則是一項新的玩意兒；還有一些問題所涉及的事物對你是不太熟習的，可是它和你曾經聽說過的某些事物有所關連。而某些問題則是測驗你的智慧，正如一個科學家，他常常測驗他自己：這為什麼？那為什麼？可是他無法測驗到每一樣事情；同理，他也無法找到所有每一個問題的答案；可是，他却在很樂意地欣賞這些驚奇而值得思索、推敲的一大堆事情。

雖然有許多的問題你都能很順利的處理與解答它，但你不妨試行挑來做，因為有些問題將比其他的問題來得更有趣、更有意義；試試吧，祝你好運。

最重要的，別煩惱！

目 錄

一、 對不同事物的認識.....	1-1
二、 手指接觸與力.....	1-3
三、 對於聚集事物的思考.....	1-5
四、 事物的有次序排列.....	1-8
五、 以十爲底的冪次計數法及數值的粗略估計.....	1-11
六、 物體重量的比較.....	1-14
七、 稱量物體.....	1-15
八、 空氣及其稱量法.....	1-19
九、 以微微天平來稱量物體.....	1-22
十、 以米達尺來測度物體之大小.....	1-23
十一、 推測、估計及量度.....	1-26
十二、 取平均值.....	1-27
十三、 蹺蹺板的平衡情形.....	1-29
十四、 伸長的彈簧.....	1-32
十五、 分配在一塊面積上的力.....	1-36
十六、 測定大氣壓力；我們生活的空氣海洋有多深呢.....	1-40
十七、 生活在空氣海洋底部的某些情形與結果.....	1-44
十八、 在急劇而雜亂運動中的質點.....	1-48
十九、 進一步對運動中之分子的了解.....	1-51
二十、 原子（分子）到底有多小呢.....	1-54
廿一、 燃料、食物、及能量的轉變.....	1-56
廿二、 能量轉換的測定.....	1-60

一、對不同事物的認識

1. 實驗 將大約十種不同的固體物質放在一個托盤裡；比如，一塊石頭，一片鐵片，一片鋁金屬，一塊彈性橡皮、一塊海綿橡皮，一個鋼珠軸，一塊粘土，一些糖，少許食鹽及一枝粉筆。試識別它們的形狀、重量、質地及溫度等等，你可以用手、眼及鼻子加以鑑別之。現在，閉上你的眼睛，由某人將托盤旋轉一個位置，並從中取走一些東西，請你閉着眼睛用你的觸覺及嗅覺來分辨盤中的每一樣物質。然後張開眼睛，將你在剛剛分辨它們時所觸到及嗅到的每種性質列寫出來。

2. a. 一隻小瓶中盛了一半的水，第二隻則裝了半瓶的腳踏車油，第三隻瓶中裝的是黃色糖漿；假設現在這三隻瓶子同時慢慢地翻轉過來，則你可預測到它們有什麼不同的情形發生呢？

b. 倘若一個汽車行的技工說：“馬達油比腳踏車油濃厚”。則你又能從這句話中知道了什麼意思呢？

3. a. 我們說在問題2中的每一隻瓶子都是半空的這句話是否正確？倘若不是正確的，試問為什麼？

b. 假如說在問題2中的每一隻瓶子中都裝有半滿的同樣東西，請問你知道是些什麼東西嗎？

4. 通常一罐檸檬水的罐子頂部都有兩塊小地方可供開孔，這時你可同時將此兩孔打開而把檸檬水倒出來，試問為什麼要開兩個孔呢？

5. a. 這裡有四樣東西：玻璃、鑽石、油灰及人指甲；試按照一種“刺穿能力”的次序寫下它們，即是說：第一樣東西要能刺鑿第二樣東西，而第二樣却無法刺鑿第一樣；第二樣東西要能刺鑿第三樣東西，但第三樣却無法刺鑿第二樣；同理對於第三、第四亦有此類似情形，則試問第一樣東西能刺鑿第三、第四兩樣東西嗎？

b. 一根鋼針能夠刺鑿木塊，但是一枝很尖銳的木枝條却無法刺鑿鋼片；這時我們說：“鋼要比木塊來得更堅硬。”試問在本題之a中所列出的四樣東西那一種是最硬的？又那一種是最軟的？

c. 下列的一個句子是解釋所謂“比較硬”的意義，請寫出並完成它。

1-2 那惠物理問題

“一物質甲若比另一物質乙要硬的話，那就是因為如果甲……，但乙却……。”

6. 若給出兩個塞緊塞子的小檸檬瓶，兩者看起來都好像是空的；但其中一隻瓶子上標有“空氣”的標誌，而另一隻則標為“真空”。

a. 當你稱量此兩個瓶子時，你發現那隻標有真空標誌的瓶子比另一隻要重半克，你會為此而覺得驚奇？你又如何地解釋它呢（當然，假設標誌是正確的。）？

b. 你怎麼樣向你的小弟妹們解釋此兩隻瓶子在容積方面的差異（這時你可將兩個塞子打開。）？

7. 你將一隻裡面空無一物（真空）的瓶子打開而讓空氣進入時，試問是否有某些地方的空氣會少了一些呢？又是那個地方的空氣會變少？

將以上的情形與一隻裡面沒有水而將瓶口開着的瓶子放在海水表面下部所發生的結果加以比較比較。

8. 三隻氣球看起來很相似，可是我們知道其中一隻裡面裝的是空氣，另一隻為二氧化碳，第三隻則為氫氣，假使氣球本身的質地很輕，並且沒有用繩子繫住它們；這時若我們同時將此三隻氣球通過一條長凳的邊緣把它們釋放並推離凳緣的話，則你會發現有兩隻氣球慢慢墜向地面，其中之一隻比另一隻早落到地面上，而第三隻則先是上昇，然後碰到天花板後再向下降，請問那一隻氣球分別是屬於那一種情形？你又是如何地知道的呢？

9. 偵察員們常常會談起過去偵察飛機所用的“空中鉤索”現時我們所用的則已改為了螺旋推進式或噴射式的飛機；試問你能否聯想到其它種類的“空中鉤索”呢？它與螺旋推進式飛機比較起來的缺點是什麼？

10. a. 若給你兩隻看來完全一樣的骰子，但其中有一隻在六點的那一面下邊注有少許鉛，當兩者放入水中時，都會下沉；你若將每一隻骰子分別多次地投入水中，則試問你能否告訴我是那一隻骰子注有鉛？你是根據什麼道理告訴我這些的呢？

b. 假使一隻骰子是在六點下邊注有鉛，而另一隻則是將鉛注在其中心部份，請問你能否借助於一杯水的幫助而分辨出它們呢？

c. 如果在b中你無法找到一杯水或任何液體的話，則你又如何地去區別它們？

11. 昨夜下了一場大雨，雨量達十分之一英寸之多，若每滴雨水的體積為二分之一立方英寸的話，則在一平方英寸的面積上下達了幾滴雨水？在一平方英尺上又下有多少滴呢？

二、手指接觸與力

在此節，你不必將所有問答的答案都寫出來，對於那些你確認可以完全答對的題目，你只要稍微想一下便可以，而那些沒有把握的題目，你不妨將它的答案先在草稿上隨便記錄下來，然後再看看那些是對的。

這裡的問題共有十二至二十四計為十三道，每道題各有一圖形表示之，且每道題的發問方式都一樣，在下列各圖中，除了附文說明的東西之外，小圓圈是表示一隻黃銅銅環，雖然它既小又輕，但還是可容許你將一隻手指頭放進去；另一稍大的圓圈則是代表滑輪，此一滑輪能繞其軸轉動，它的兩邊則吊有一根很堅韌的弦線。現在你可假想成你已閉上了雙眼，有人抓起你的手而將你的一根指頭插入那個小銅環中去，然後你可做做下面幾個小實驗。

實驗 A：你靜止的保持你的手指不動。

實驗 B：你慢慢地使你的手指向上運動。

實驗 C：你慢慢地使你的手指向下運動。

則你想看看在實驗 A 時你的感覺如何？實驗 B 呢？還有實驗 C 呢？最後，再做一個實驗，則將與上面各實驗有着很大的差異。

實驗 D：你急速地使你的指頭向上或向下運動。（當然不能快得傷到手指或搞壞了裝置。）這時你的感覺又怎麼樣呢？



圖 12

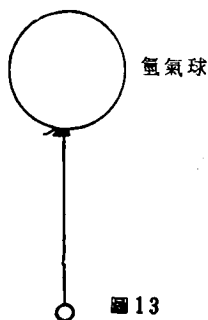


圖 13

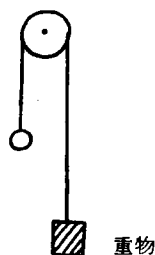


圖 14

1-4 那惠物理問題

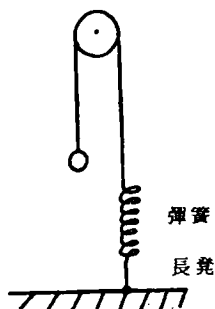


圖 15

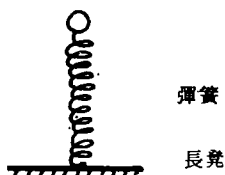


圖 16



圖 17 兩塊作吸引接觸放置着的磁鐵一下面的那塊則被固定在長凳上

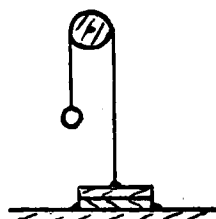


圖 18 說明與圖 17 相同



圖 19 兩塊成互斥情形放置着的磁鐵，在它們兩端以釘子固定着，以避免扭轉及斜滑開去

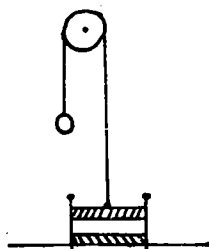


圖 20 說明與圖 19 相同

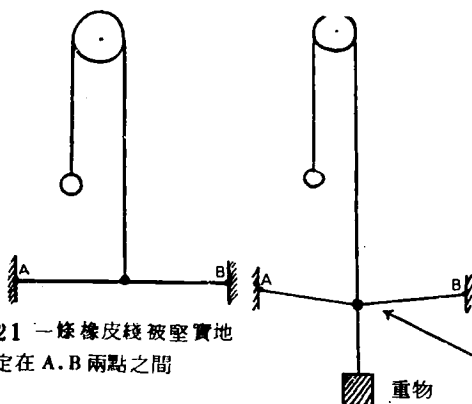


圖 21 一條橡皮綫被堅實地固定在 A. B 兩點之間

圖 22 說明與圖 20 相同

25. 當你閉着眼睛時，你能否注意到第 21 圖及 22 圖之間的不同之地方呢？

26. 同理，你有否注意到第 23 圖及 24 圖之間的不同地方呢？

27. 你自己可以構想一些與前面各題相類似的例子，譬如：你手指提着一隻洋鐵罐，使罐口對準着一個扭開的自來水龍頭；或是一根線縛住着一根小草，你用手指施力慢慢地將這根草拔出地面；像這些例子，你試解釋或說明你手指上所感受到的力是如何地與時間及手指的運動距離而變化。

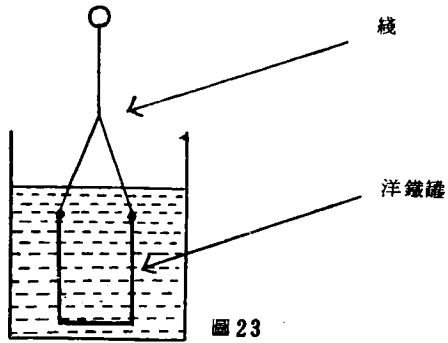


圖 23

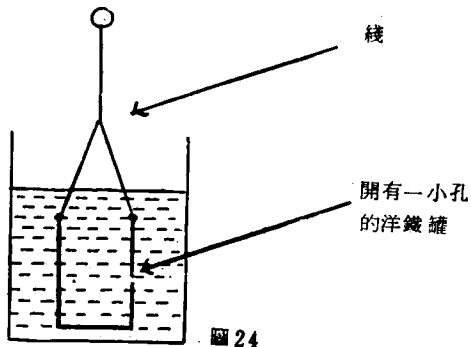


圖 24

三、對於聚集事物的思考

28. a. 三種物質形態（固體、液體及氣體）中以那一種物質最易於壓縮？

b. 下列三種情形中，那兩者具有近似相同的重量？

(i) 某一固體，其長度、寬度及高度均為一呎。

(ii) 某一容器裡所裝的液體，該容器的長度、寬度及高度均為一呎。

(iii) 某一容器內所裝的氣體，該容器的長、寬及高各為一呎。

c. 下面兩種變化中以何種變化在變化過程中能產生較大的體積改變：

(i) 固體變成液體（熔化）。例如，冰化為水。

(ii) 液體變成氣體（氣化或沸騰）。例如，水經過蒸發而成為空氣。

d. 從你由 a、b、c 所獲得的答案中，你知道那兩種物質看來彼此相近似嗎？

e. 假若任何物質都是由極微細的質點所組成，則你知道固態物體、液態物體及氣態物體它們分別由微細質點所組成的鬆緊程度嗎？（用“稀鬆的”，“緊密的”等字眼作答。）

29. 實驗：將一小撮細微的家用食鹽撒在一乾淨的平面上，並用一放大鏡加以觀察，它們的形狀為何？然後以一枝刻有毫米標度的直尺去量量看，試對每粒鹽粒的大小加以粗略的計量，它的長度是 $\frac{1}{10}$ ， $\frac{1}{4}$ ， $\frac{1}{2}$ ， $\frac{3}{4}$ 還是一毫米呢？它的體積又是多少？若將它堆成一立方厘米體積的話則需要用多少粒？

30. 實驗：a. 試估計某書中一百頁之內共有多少個字。（你不必花費太多的時間去一個個地點算，只要近似的數值便可。）

b. 你是怎麼估計出來的呢？

c. 你是否認為你剛才略略估計的數目是過少抑或過多？解釋你的理由。

31. 實驗：用一枝刻有厘米標度或英寸標度的尺去量度一下某書中一百頁紙的厚度，並解釋說明你是如何得到此一答案的。

32. 兩隻完全相同的方形玻璃甕，甲甕中所裝的是小石彈子，乙甕中所裝的則稍微大些；你試畫出兩張由側面看過去所得到的圖形，並回答下列問答：

a. 那隻甕中具有較多的石彈子數目？

b. 那隻甕中具有較多的石彈子之間的空隙數目？

c. 那隻甕中的石彈子之間的空隙較大呢？

d. 假如該兩甕中所裝的石彈子都恰好裝滿至甕頂部，則你同時用水注滿兩甕中的空隙部份時，你是否會認為兩甕所需填注的水量相同呢？並說明你的理由。

33. 圖(i)是表示一隻半徑為2厘米的球形玻璃彈子（球形）恰好被裝入一個

立方形的合子裡，而圖(ii)則表示有四個半徑為 1 厘米的小玻璃彈珠被裝在一隻與上完全相同的合子中。

a. 試問這合子能裝多少個半徑為 1 厘米的小玻璃彈珠？（答案不是四個）。一個球形物體的體積是：

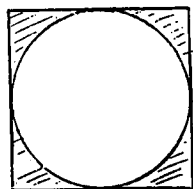


圖 (i)

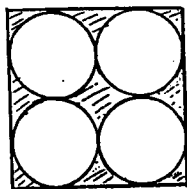


圖 (ii)

圖 33

體積 = $\frac{3}{4} \times 22/7 \times \text{半徑} \times \text{半徑} \times \text{半徑}$ 。這裡所寫的 $22/7$ 通常記為 π ，稱作圓周率。

b. 試求圖(i)中玻璃彈子的體積

c. 求圖(ii)中所示各玻璃彈子的總體積。

d. 現在由 b 及 c 的結果所知，你有何發現？

e. 現若將兩合子皆注滿水，則注入兩合中的水量如何？

f. 試問本題中的 e 之情形與上題中的 d 之情形有何關係？

34. 這是一個可以在家裡做的小玩意實驗

a. 在一隻大杯內裝滿乾淨的乾沙粒，先將它倒入一臉盆中，加入約 $1/10$ 的水，然後均勻地攪翻，使所有的細沙粒差不多都濕了，再將它裝回原來的杯中，你能否將原來所有的沙粒裝回杯中嗎？你這時再用放大鏡仔細觀察一下攪拌濕了的沙粒，你能否解釋剛才的發現？

b. 這時你若取較多的水，使沙粒受拌得很濕，則你能否將原有的沙粒裝進杯中？這時有何情形發生？

c. 沙粒對建築房屋有何用處？這一實驗之結果對一個建築者來說是否重要？

35. 一隻形狀非常近似但並不完全為正方形的盒子，其底面積為 30 厘米 $\times$ 28 厘米，高為 28 厘米，若你現在有許多直徑為 4 厘米的小球，則

a. 你在沿 28 厘米那條邊上可擺上幾個小球？又試問在 30 厘米那條邊上呢？

b. 若你在底面部份擺滿小球（這樣擺法便擺成一層了。）試問能擺入多少個？

c. 若你一層一層地像圖 35 那樣排法，則由盒子底部一直排到盒頂共可排入幾層？

d. 像這樣擺放，則整個盒子可擺入多少個小球？

e. 是否有空隙被浪費而沒有排到嗎？是在那些地方？

36. 上題中 d 的答案並不是能夠放入盒中球的最大數目；你能否告訴我要如何改變排放方法才可再放入一些？試畫一草圖表示之。

37. 倘若你手頭有許多的小球，譬如珠子吧！若你將它們倒入一隻盒子或是一隻袋子中，讓珠子自然地堆積排放，請問這種排放是像圖 35 那樣子擺法還是像你在回答 36 題時所想到的擺法呢？試說出你答案的理由。

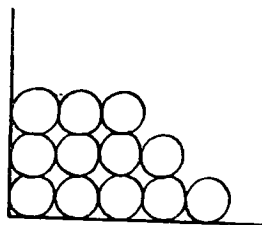


圖 35

四、事物的有次序排列

38. 當你以一種“正確的方法”去切開一塊方解石結晶體時，你將有何發現？試說明你是如何地切開它的，並繪圖說明所謂“正確的方法”的意義。（我們說以一種“正確的方法”去切它倒不如說沿一種“正確的方向去切它”來得更妥切。）

39. 在上題中，儘管你用了很好的工具（像刀片等）。但若你切錯了方向時，則有何情形發生？又假使你用的工具雖不很鋒銳，但切的方向却選對了，其結果又如何呢？

40. 由上面 38 及 39 兩題的答案中，你能否領悟到結晶體的什麼性質？比如說玻璃，塑膠及石塊，它們是怎樣的不同法？你是否知道除了方解石以外還有什麼結晶體會很容易地被切開？假若你知道，試寫出該晶體的名稱及你如何順利地將它切開。

41. 有一位小學生（我們叫他做小王吧！他在學習此課之後，也試着用一把小刀去切一塊糖塊，但他切的結果却發現有時糖塊被切裂為兩片，有時又被切裂成許多小塊塊，故而他說這糖塊根本就不是結晶體，你對此問題的認為如何呢？

42. 然後小王再找到一塊小方木塊，並用刀去試着切開它，結果他發現

：朝木塊的某一面切時只切下一小塊，甚至只不過是將木塊切凹了一點點，而朝另一面切時却很容易地被切開了，於是小王便又說，“木塊是由結晶體所構成的啦！”試問你認為如何？

43. 我們先看看下面的幾件事物：

織造成一塊亞麻布中的很多線。

在一家電影院裡面所排成的座位。

在一條樓梯上所掛列成的階梯。

當一個石子投入湖中時，水面上所起伏的微波。

在一個果園中所種植的水菓樹木。

一個結晶體。

請問上面所有的事物中具有一個什麼樣的共同特色？而結晶體是否分別與線、座位、階梯、微波及樹木有所共同的地方嗎？試另外列出兩樣或兩樣以上的且與上面事物具有相同的共同性質的東西。

實際上，結晶體與另外五者有一個顯然不同的地方，請問結晶體是那一方面與上述五者不同的呢？

44. 若你曾看見過在一支管子裡由某些東西很多地形成了一層結晶物的話。

a. 則你是怎麼樣地使此一現象產生？

b. 你又看見它是怎麼樣形成結晶的呢？是否有其它情形發生？若有，是些什麼情形？

c. 試繪出兩張圖形，分別表示這根管子在形成結晶“前”及結晶“後”的情況。

45. 你本人也一定“生長”過結晶體，只不過是讓它慢慢形成罷了！

a. 試問你是怎樣形成此一結晶體的？

b. 試繪一張圖形表示出你身上所生長的結晶體。若有多種的話，試挑選其中你最喜歡的一種畫出它。

46. 難題 試對於急速與緩慢生長的兩種結晶體間之巨大差異，提供一個就你所能的最佳解釋。

47. a. 右圖是表示出你將一些小彈珠擺放在一個淺方木盤中的情形，在所繪出的木盤一角內部共放有二十個小彈珠；現假如你希望再加入九個或十個左右的小彈珠，則這些小彈珠應加插在那些地方？試以繪圖的方式作答。

b. 圖 47 中有兩條通過所有外緣小彈珠

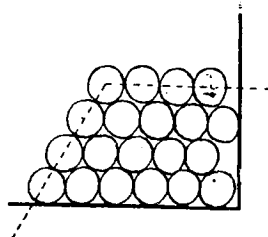


圖 47

的中心之聯線，試在 *a* 題部份你所作出的答案圖形中，也以兩條虛線聯接所有外緣小彈珠的中心。

c. 你對於在 *b* 中你所作出的兩條虛線與原來圖 47 中的兩條虛線有何說明？

48. 這題是一道將問答 47 的兩度空間（長及寬）擴展到三度空間（長、寬、高）的問題，故而它更具有真實結晶體的特性，因為任何晶體都是存在於三度空間的。

a. 你將十四個小球成角錐形堆積成三層，試問每層分別有幾個？

b. 你這時若再加入一些小球，並使其底面之尺寸為 4×4 （即底面可成正方形排列十六個小球）而堆成四層時，則你一共在這種堆積法中共堆有多少個小球？

c. 下一步驟，你以尺寸為 5×5 之底面而將小球堆成五層的話，則又共可堆積多少？

49. *a.* 在你分別以 3×3 為底， 4×4 為底及 5×5 為底而堆積成的金字塔（角錐）中，相互每個金字塔中面與面間的夾角有何關係呢？

b. 試問由你所堆成的金字塔（角錐）與一結晶體間有什麼相似之處？

50. 以小球堆造成一個像飽和溶液中成長的結晶體形狀之金字塔，假如你現在從此一金字塔中取走一些小球，則請問此種情形相似於結晶體的什麼情況呢？試描述一個結晶體在發生這種情形下的簡單實驗。

51. 當你透過一架顯微鏡對於一種“特殊例外結晶體”加以觀察後，試問有什麼更有趣的現象？請畫一圖形，描述你所看到的東西。

52. 若你透過一顯微鏡，曾在該顯微鏡的置物玻璃片上看見一結晶體的生長情形；試畫出兩個草圖以表示：

a. 某液體當其中三分之一形成結晶狀態的情形。

b. 同一液體在稍後一會兒當其一半形成結晶狀態的情形。

把食鹽和沙樂（ $C_{18}H_{30}O_8$ ）兩邊都看過的人，試答出那一邊較有趣。

53. 難題 結晶體並非生長成小球或小圓形似的東西，它們而是在某一地方的生長要比其它地方快些，試提供一個關於此一現象的理由。

注意：下面的這個題目是一個“喬治叔叔的問答。”喬治叔叔是一位很聰明、很專心且肯花時間去發掘新觀念的人，可惜的是當他過去在學校唸書時，對物理方面却並沒有過任何的研究，故而有些事情希望你對他加以解釋。

54. 請你告訴他一些關於你所知道的結晶體知識，並讓他透過放大鏡去觀察食鹽的構造，看後他同意了食鹽是由許多小立方晶體組成的說法，這時你說：“糖也是一樣的，你不妨以放大鏡再去看看糖的構造吧！”沒多久，他說：“對的，糖也是由小晶體組成。”然後，他拿起一塊冰糖放在放大鏡下觀察時却發現成一種粉末狀的東西，於是喬治叔叔便不再吭聲了，你爲了說服他，第二天借到了一架顯微鏡（但無法借到更高倍率的顯微鏡），可是他在顯微鏡下看到的還是一些粉末狀的東西。試問這時你要怎麼樣用些其它的理由或實驗來說服喬治叔叔，使他確信冰糖也是由晶體所組成的？

（櫥內除了冰糖外，還有赤砂糖、盆白糖、粗糖）

55. 難題 當你透過一架顯微鏡，不管它是如何的精密，你却無法看到晶體內部的“原子”。由此可知，假如這種所謂“原子”的東西存在的話，則它比你所能夠任意分裂且在顯微鏡下所能見到的最小物質還要小；試將你在顯微鏡下所能觀察到的最小物體以多少分之一厘米的數值加以最精細的估計，並說明你是如何地得到此一估計數值。但是，你必須要知道，“原子”這東西比此一數值還要小，甚且小得很多。

五、以十為底的幕次計數法及數值的粗略估計

56. a. $10 \times 10 \times 10$ 是多少？試用文字寫出它來。

b. 用兩種不同的數值表示法，寫出 $10 \times 10 \times 10$ 這一數目值，但該兩種方法都要比直接寫 $10 \times 10 \times 10$ 來得較快才行。

c. 以你所知的一種最快的數值表示法寫出 $10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$ 這個數字。

d. 原子是極其微小的，小得使人們難以想像出它的樣子。可是，我們還是有辦法通過實驗來求出它的大小來，於是，當我們知道了它的尺寸大小後，就可以推知需要有多少個原子方能聚集成一塊能讓我們觀察得到（包括通過儀器的幫助）的普通物體。例如，一隻小小的鋁鍋是由差不多 $10,000,000,000,000,000,000,000,000$ 這麼多個的鋁原子所構成；試將此數字用你所能用的最快方法寫出來。

e. 在上題中關於組成小鋁鍋的原子數目僅僅是一個近似而粗略的

估計數字。(當然，這個數目並不是胡亂地猜測出來的，而是通過實驗作一種大概的估計罷了。)這時你若隨便將上述的數目寫成 12,356,419,000,000,000,000,000 的話，也許你會認為這一數目才更正確與真實的接近實際數目，試解釋你的理由。

57. 有些天文學家曾經綜合了很多很多的星球資料，然後他們估計出構成整個宇宙（所有的行星與恒星之總和）的原子數目；當然，這只是一個非常粗略的估計數字。而且，他們不但曾估計出原子的數目，更進一步估計出像電子及其它存在於原子之內的更小質點的數目字；他們推測整個宇宙包含有大約為 10^{80} 這麼多個的“微小質點”。

- 你自己試計算時間，若將 10^{80} 這一數目用普通的表示法寫出來的話，需要花去多少秒？
- 你再計算一下，若將 10^{80} 這一數目就用這種簡捷表示法寫出時，僅花費多少秒？
- 假若你的計時時鐘上面只有每五秒的一個刻度而不是分成一秒一秒刻度的話；試描述一個簡單的方法來說明你是如何地用這隻粗糙時鐘。計算你寫出 10^{80} 這個數目字所花費的時間。
- 試問你在 *a* 中的寫法要比在 *b* 中的縮寫法多花費多少時間？

58. 光線的飛行速率是每秒鐘約 186,000 哩。

- 若光的速率僅僅是每秒為 100,000 哩的話，你如何以快捷的方法寫出來。
- 你也可以說 $186,000 = 10,000 \times X$ ；試問這時 *X* 應寫成什麼東西？
- 試根據 *a* 與 *b* 的答案，寫出 186,000 這一數字的另外一種表示法。
- 地球的半徑為 6.4×10^6 米，試以普通表示法寫出它來。

5. 在科學的標準形式中我們常將數目寫成以十為底的方次（像地球半徑中的 10^6 那樣）乘以一個在小數點前面有一位（僅有一位）的數目字，而該數目字的小數點後面到底有多少位數字則看所要求的精確程度了。試以上述的標準形式記數法寫出下列關於小王的各種數值資料。

- 小王身高四呎七吋，也就是高為 1,397 毫米，請你以毫米為單位將他的高度寫成標準形式。
- 你如何以話來表達，將小王的身材高度告訴給他？小王身材長