

牛頓文庫

物理趣談100則

牛頓文庫

物理趣談100則



牛頓出版社

前 言

我們周圍有許多不可思議的自然現象，例如，「鏡子裏面的影像為什麼只會左右相反？」「海浪為什麼和海岸平行？」等等，使我們對大自然的奧秘產生強烈的好奇心。

另外，對於人們根據物理法則而製造出來的裝置，也常會感到難以理解。例如，「遊艇為什麼能逆風而行？」「雷射靠什麼原理發出強光？」「核能發電的構造為何？」等等。所以很多人都有被孩子問而不知如何回答的經驗。

本書由日常生活中有趣而特別的物理現象開始，廣及於微小世界、宇宙物理、黑洞等，包羅萬象、內容豐富。另外，在物理應用方面，從文具、尺、汽車、電車、船、飛機等與生活有密切關係的項目，以至於核能發電、核融合，以及目前最重要的能源問題，均有深入的探討。

一般說來，有關自然的書籍，對於文科系的人而言，比較難於理解，其中又以物理最為深奧。本書針對這一點，特以淺顯的文字，並配合附圖來說明，便於讀者閱讀及了解。

物理原是一門體系嚴謹的科學，因此普通的物理書籍均從力學而能量、波動、電磁學等，依序由淺入深，讀者須從頭循序漸進，否則不易了解，當然更無法選擇其中某一部分來閱讀。但本書是以各種生活或自然中的現象為題材編輯而成，各單元之間並無體系性的連貫，所以可以選擇任何一部分來閱讀，在遇到疑問時，也可以由目錄找尋有關的單元以獲得解答。

希望讀者經由本書，能夠提高研究物理的興趣，增強物理方面的思考能力。

目 錄

序 章 對老是搞不懂物理的人概略說明	9
——物理是什麼	
1. 物理到底是什麼？	11
2. 為什麼物理會被人誤認比較難？	13
3. 物理跟日常生活有什麼關係？	15
4. 物理是怎麼發展來的？	16
第一章 上班途中所見之有趣的物理	21
1. 朝霞為什麼是紅色的？	23
2. 路上之水窪的油漬，為什麼有美麗的虹彩呢？	24
3. 鳥站在電線上，而蜘蛛為什麼不在電線上張網呢？	26
4. 有變速裝置的自行車，騎起來真的比較輕鬆嗎？	27
5. 開車上班時，緊急煞車最有效的方法是什麼？	29
6. 常不會落在鐵製的汽車上嗎？	31
7. 公車裡，搖晃得最小的地方是哪裡？	32
8. 燈號的前進、停止為何是綠和紅色的呢？	34
9. 在電車中，從行李架上掉下來的東西會怎樣呢？	35
10. 電車緊急煞車時，人會往前倒。但在車中飛的蒼蠅呢？	36
11. 沒帶傘却遇著下雨，該跑呢？還是用走的？	38
第二章 辦公室裡所見不可思議的物理？	41
1. 辦公大樓附近下方的風為什麼比上方的風強烈？	43
2. 自動門的構造是怎樣呢？	44
3. 在電梯中，如何量物體之重量？	46
4. 原子筆寫的字無法以橡皮擦拭去，而用鉛筆寫的字却能擦拭乾淨，為什麼呢？	48
5. 紙在空中落下時，為什麼是飄下來而不直線落下呢？	49
6. 光為什麼會穿過透明的玻璃窗？	51
7. 單向玻璃為何只能單邊看得見？	53
8. 電腦中所用的積體電路的構造是什麼？	54
9. 用於電子計算機的液晶，是什麼樣的東西？	56
10. 有沒有可任意變更刻度的尺？	58
11. 為什麼只用一條管子的蒸氣散熱器就能把房間暖了起來？	60

第三章 工廠和倉庫的物理世界 63

1. 為什麼用水能切削鐵板？ 65
2. 為什麼用光能切削鐵板？ 66
3. 不規則狀的木板的重心，要怎樣定才好呢？ 69
4. 將金屬塊斜斜堆放，有沒有辦法使它不崩塌？ 69
5. 用鋼繩吊起的數噸重的鐵塊，能用一根指頭推動嗎？ 72
6. 滑輪和液壓機為何能將力量增大數倍？ 73
7. 軸承台上之軸承尖端為什麼呈圓錐形？ 75
8. 在機器繼續轉動下，調查旋轉中齒輪的齒狀況，要怎麼做才好？ 76
9. 為什麼用超音波能洗淨油污或將水和油混合呢？ 78
10. 為什麼能利用光了解材料的力的分布狀況？ 80
11. 利用空氣測量大小尺寸的空氣測微計是怎樣的東西呢？ 83

第四章 出差時所見之奇妙的物理 85

1. 東京、大阪間以直線隧道銜接時，電車將怎樣行駛？ 87
2. 磁浮式線性電動車的構造如何？ 88
3. 在轉彎處不降低速度的擺式電車，具有什麼樣的構造呢？ 90
4. 列車錯車之鳴笛，靠近時與遠離時，為什麼聲音之高度不同呢？ 92
5. 飛機如果遭電擊會怎麼樣？ 94
6. 從超音速客機中，看同速飛行的砲彈，會看見什麼？ 95
7. 用鐵做成的船為什麼不沉？ 96
8. 氣電船為什麼比普通船快？ 99
9. 奔馳在濕滑道路的汽車為什麼會產生水上飛機現象？ 100
10. 間歇噴泉為什麼會斷斷續續地噴出溫泉呢？ 101
11. 無臭無味的碳酸氣為何會使啤酒甘美呢？ 103

第五章 以物理觀點來看運動與休閒活動 107

1. 高爾夫球的表面，為什麼有凹洞？ 109
2. 高爾夫球的高旋打和低旋打會使球飛行的方式有何不同？ 109
3. 棒球投手為什麼能投出變化球？ 111
4. 擊出全壘打的角度為幾度？ 112
5. 壘球和棒球的打法有什麼不同？ 115
6. 遊艇為什麼能逆風前進呢？ 116
7. 在張着帆的船上，裝設電風扇來吹，能讓船前進嗎？ 118
8. 如何才能在最短時間游過河？ 120
9. 滑雪急轉彎中，為何能將長的滑雪板隨意地轉彎呢？ 121

10. 爲什麼花式溜冰能像陀螺般旋轉呢？ 123
11. 空中跳傘時張傘之極限離地幾公尺？ 125
12. 空手道的掌劈爲什麼能將厚木板或好幾層的瓦片切開呢？ 128

第六章 熱門的能源話題和物理 131

1. 能源是什麼？ 133
2. 能否利用阿基米德原理做成永久動力？ 135
3. 沒有火的電磁爐是利用什麼原理呢？ 137
4. 能不能由植物油取得石油或汽油呢？ 139
5. 如何利用太陽能？ 140
6. 荷蘭的風車，是怎麼利用的呢？ 142
7. 潮力、波力、溫差發電是依據什麼原理？ 145
8. 地熱發電的結構是怎樣的？ 148
9. 安全性已成問題的核能發電，其構造如何？ 149
10. 被譽爲省能源發電的抽蓄式發電廠，是怎樣的發電廠呢？ 151
11. 電磁流體發電是利用什麼能源？ 153
12. 二十一世紀的能源——核融合發電的原理是怎樣的？ 155

第七章 自然界的物理 157

1. 爲什麼有閃電却聽不到雷聲呢？ 159
2. 雨滴是什麼形狀呢？ 160
3. 北半球和南半球的水或空氣的漩渦爲什麼是逆向的？ 162
4. 海浪是怎樣形成的呢？ 165
5. 將物體丟到貫穿地球中心的深井時，物體會做什麼的運動？ 166
6. 據說月球太接近地球時會爆炸，爲什麼呢？ 170
7. 地球之公轉軌道真是橢圓形的嗎？ 171
8. 假如地球與月球之間喪失引力，要用什麼樣的鋼纜來連接才好呢？ 172
9. 行星呈直線是什麼樣的現象？ 174
10. 太空船以近光速航行，會發生什麼現象？ 176
11. 離開太空船的太空人，要如何才能返回太空船？ 177
12. 黑洞是什麼？ 179
13. 白洞是什麼？ 181
14. 電子爲何有奇妙的行爲？ 181
15. 與我們相反的世界的反粒子是什麼？ 183

第八章 閒話家常時有趣的物理 185

1. 茶太燙或手冰冷時，人們習慣會吹氣，這兩種吹氣方式有何不同？ 187

2. 煮咖啡器裏，為什麼沸騰的熱水會上升？	188
3. 如何從幾種濾紙中選擇篩孔最細的過濾咖啡？	189
4. 酒杯中的冰溶化後，水面會有什麼變化呢？	191
5. 有無很快知道溫酒的溫度的簡易方法？	192
6. 香菸的煙為什麼看起來是藍色？	193
7. 能否做成邊長一公尺的豆腐？	193
8. 洗攝氏一百度的三溫暖，為什麼不會燙傷呢？	195
9. 為什麼橡皮拉長溫度就上升，縮短溫度就下降？	196
10. 為什麼鏡中之影像只會左右相反呢？	197
11. 冰製成的鏡片能引火嗎？	199
12. 拉動線軸上的線，線軸會朝哪個方向滾動？	200
13. 如何才能使熱咖啡不易涼呢？	200





—— 物理是什麼 ——
對老是搞不懂物理的人概略說明



1 物理到底是什麼？

拿個石頭丟到水面，沿着拋物線落到水上，產生波紋；把電線捲在鐵棒上，通上電流，變成電磁鐵而吸引鐵片，這些都是我們從大自然學來的知識。

像這些涉及物體所具有的作用時，把物體所引起的現象稱之為物理現象。普通是將物體作用前後本質不變做為條件。而研究這種物理現象即是物理學。

但是，作用前後，構成物體之物質產生變化，研究這種現象的學問，我們稱為「化學」。廣義地說，化學也可當做一種物理現象，而人們另設立化學一科，使之獨立。

另外，物理學當中，關於地球表面、地球內部各種現象，進而擴大為天體、宇宙空間，研究這類學問，我們稱之為「地球科學」或「自然地理」。

這些都是以無生物為對象，而以生物為對象的，有「生物學」、「醫學」、「藥學」等。

然而，這只是為了方便所做的分類。學問之間並無明顯的界限。例如：地球磁場依其現象劃入地球科學之範圍，而其基礎之原理是電磁學，是物理學之一部分。

冰融解成水，其分子結合之方式改變了。這種考察本是屬於化學，而研究其結合力、組織時，不僅是化學而且也是物理學的研究對象。

最近，生物學方面也有研究構成生物的分子，所謂分子生物學即是，已非常發達，這種分子是由多數的碳、氫、氧

及其他原子結合而成的。調查這些東西需要化學及物理學的知識。

現在以物理學的基礎知識來研究生物的，確立為「生物物理學」。

因此，物理學與自然科學的所有體系均有關係。物理學是自然科學之基石，可說是科學的根本。

物理學的範圍廣泛，而以初級的、基本的物理現象為主的物理學，我們稱之為「物理」，且習慣上把「學」字省去，這樣子比較不會太嚴肅，也較有親切感。而且，把高中程度的物理學叫做物理，全篇也都以物理稱之。

物理的對象如前所述是物體所引起的現象。隨着一個現象之發生，即加以推理式的說明。這是本書的編輯方針。

我們不但探討現象如何發生，也追究它是依據什麼規則才會發生的。將規則以一般形式扼要敘述的，稱為物理定律。比如牛頓之運動定律等是。

除定律之外，與之略為相同意思的，還有原理。原理是以推理為骨幹的，有時與定律有所不同。但不管是原理或定律，無寧說是受到最初命名者的想法及當時學問上的思考方式的影響最大，並且隨從歷史上習慣的稱呼也不少。例如：「阿基米德原理」等，相當有名。

物理是將包羅萬象的物理現象，以原理或定律為基礎，加以推理、說明的，而以實驗方法說明的，稱為「實驗物理學」；以理論說明的，稱為「理論物理學」。

總之，找出存在自然界中多彩多姿現象深處的學問就是物理。

2 爲什麼物理被人誤認比較難？

提到物理，大多數的人馬上聯想到數學公式，這就是認爲物理難的最大原因。

即使同樣以數學的公式來計算，認爲數學比較容易的人可能較多，理由是數學只要記住公式，解答問題就不會太難了。而物理只記住公式是不行，必須記住公式中文字所表示的物理量是什麼才行；也就是說，物理必須理解公式與現象兩者才可，有雙重負擔。所以，對學生來說，感到苦惱的科目以物理較多。

但是，所有的物理現象並非都是用數學公式來說明的。不用數學公式也能理解物理現象。

當然，要嚴謹地說明物理現象，是離不開用公式來計算的，不過，實際上大多數的自然現象即使不用公式，也能在某種程度內予以解釋、說明。

日常生活中的物理現象，必須用到數學公式的也有幾個，比如：電流容量爲三十安培的家庭中，可用幾瓦特的電器呢？這就用到「電流乘電壓等於電功率」的公式了。然而，像這樣的情形不會太多吧。

多數的物理現象僅用數學公式反而不易說明，一般多採

用定性式（化學或物理特性）說明的較容易懂。比如：彩虹為什麼有七種顏色？玻璃為什麼能透過光線？鐵船為什麼會浮起來？用定性式說明已能充分理解。

物理之所以被認為難，另一個理由是物理專有名詞很多。如：速度、加速度、衝量、電場、磁場、相對論等，乍聽之下，不能立即意會出來。

物理的專有名詞之內含深奧的物理原理或意義，沒有完全了解，很快就會忘記，大多數人在高中所學的，日後由於很久用不上，終於忘了。學過的專有名詞及法則，能永遠記得的人，那一定是天才。

遺忘的物理再度復習，就比較不容易忘記；而且，物理知識就會像血、肉長在身上，成為智慧的一部分。

對於物理，應抱著什麼樣的態度，才是正確的呢？

首先，最重要的是對自然現象產生疑問，並養成思考的習慣。剛開始就不懂，結果連想也不會想過，這是最糟糕的。

其次，日常認為理所當然的事，能不忽略而再次想想看，也是很重要的。香菸的煙看起來是藍色的，為什麼呢？鏡子裡的影像為什麼看起來只會左右相反？等等，想一想，一定有意外的發現。

這樣不斷地努力，漸漸養成物理的思考方式，當然就會對物理產生親切感而喜歡它了。

3 物理跟日常生活有什麼關係？

測量物體之重量、調整冰箱之溫度、使用電子爐等都是物理之應用。

日常所用的電器、光學器具、汽車、冷暖氣機、樂器等，也都用到物理之基礎知識。

我們即使不是專家，對於這些製品，具有某種程度的知識仍是必要的。

當然啦！沒有物理知識，也是能活下去的。雖然不知原理，看久了也知道個大概。

但是，有物理知識的人和沒有的人，在處理事情的方法上，就有很大的不同。有時候，因缺乏物理知識，很可能會喪失生命。

每年死於雷殛的人不少，若有電的知識，往往可免於一死。例如：打雷時，待在車中是安全的。

另外，懂得物理基礎知識，現代生活會過得更順意。如開車時的速度、加速度、扭力、引擎性能等均是物理。滑動摩擦力方面，如果您懂靜摩擦力和動摩擦力的話，就會明白怎樣踩緊急煞車才是最有效的，自然比較安全。

小孩子總是會對周圍之事物產生好奇而提出問題。如果大人回答不出來的話，實在也很窘。相反地，若能適切回答，那麼小孩不但會尊敬雙親，雙親的權威也能保住。

物理不僅與身旁之事物有關，小至原子、基本粒子，廣及天體、宇宙均有深切關連。

現在成為話題的原子能發電也是原子物理的應用。另外，太空方面的氣象衛星每天告訴我們氣象狀況。乍見是遙遠無關的宇宙物理，却與我們息息相關。

所以，物理在各方面都與人們的生活有密切的關係。

4 物理是怎麼發展來的？

現在我們讀的物理是怎麼發展來的呢？大致回顧一下。

從原始時代的後期至古代文明之初期有巨石文化。埃及的金字塔及尼羅河治水工程，要搬運巨大岩石、企劃水利，建立了近代力學、幾何學、天文學的基礎。

紀元前四世紀的古代希臘，亞里斯多德（Aristoteles，西元前384～322）為當時知識集大成者，予後世影響深遠，人稱萬學之祖。

可是亞里斯多德對物體運動的主張，以現代的觀點來看是錯誤的。如「重的物體比輕的物體落得快」，「物體欲繼續運動，須不斷增加力量」等。而且，他以為地球是宇宙的中心，所有天體均繞着地球做圓形運動。當時的宇宙觀是地球中心說（geocentrism）。這種說法與中世紀之教會之教義相結合，支配了人們的宇宙觀達一千多年之久。

如此地，亞里斯多德的物理學，雖然內容不夠成熟，但直到伽利略（Galileo Galilei, 1564～1642）的確立，其間經中世紀至近代之初已支配了世界約一千九百年。