

萬有文庫

第一卷一千種

王雲五主編

通俗相對論大意

愛因斯坦著 費祥譯

商務印書館發行



通俗相對論大意

愛因斯坦著 費祥譯

百 科 小 叢 書

編主五雲王

庫文有萬

種千一集一第

意大論對相俗通

譯祥費 著坦斯因愛

路山寶海上
館書印務商

者刷印裝行發

埠各及海上
館書印務商

所行發

版初月十年九十國民華中

究必印翻權作著有書此

The Complete Library
Edited by
Y. W. WONG

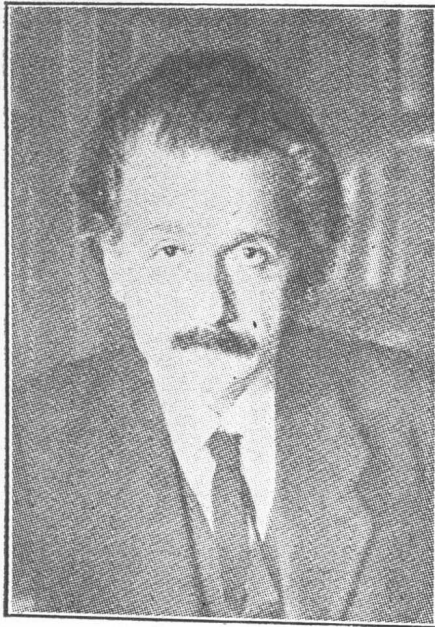
THEORY OF RELATIVITY FOR GENERAL
READERS

By
A. EINSTEIN
Translated by
FEI SIANG

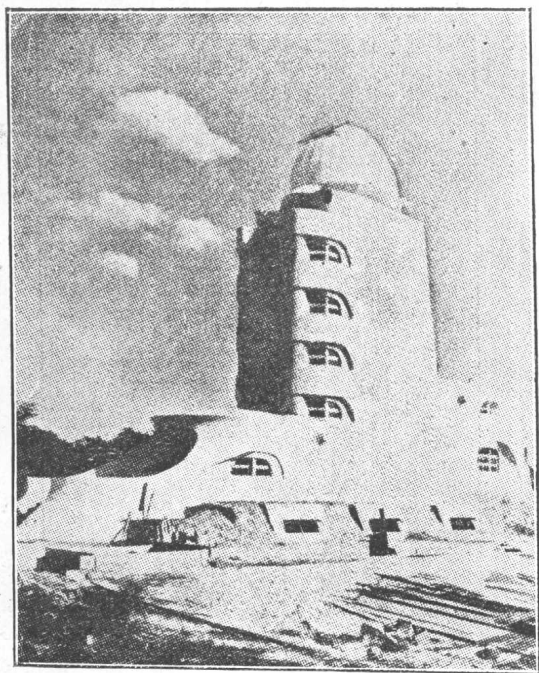
THE COMMERCIAL PRESS, LTD.

Shanghai, China
1930

All Rights Reserved



Albert Einstein



安 斯 坦 之 實 驗 塔

序

安斯坦的相對論，是近世最大的發明。惜乎此種學說，非常高深，說明既艱，領會尤難，欲得通俗易解之說明，更覺不易。此書採許多著作的長處，用極明白的說話，照極淺近的程度，把艱深學理解釋得人人可懂。其中共分十八章，首論物理的大勢，中述相對論的概要，後附安斯坦的事績及他的教育觀。另附科學之革命一篇，係法國諾孟氏原著，凡分八章，用許多淺近的圖解譬喻，說明相對論，尤爲特色。

萬有文庫

第一集一千種

總編纂者

王雲五

商務印書館發行

通俗相對論大意

目錄

一	總說	一
二	牛頓之重力法則	四
三	牛頓以前的學說	八
四	牛頓之運動法則	一二
五	牛頓在光學上的研究	一四
六	光之波動說及「以太」假說	一五
七	光之電磁說	一七

八	電子及物質的本性·····	一八
九	光是物質·····	二〇
十	相對性原理·····	二四
十一	米格爾生及莫勒的實驗·····	二七
十二	空間及時間的相對性·····	三一
十三	明可士幾的空間和時間·····	三三
十四	時空融合的世界——空間的歪·····	三六
十五	安斯坦的重力法則·····	三八
十六	結論——安斯坦的功績·····	四〇
十七	安斯坦的事績·····	四一
十八	安斯坦的教育觀·····	四五

附錄科學之革命

一 空間及時間的觀念·····	四九
二 光的速度和「以太」·····	五二
三 $90+9=100$ ——物體的長寬和速度·····	五六
四 四元是怎麼？·····	五九
五 空間和時間的相對性·····	六一
六 集合體·····	六三
七 重力的新法則·····	六五
八 結論·····	七〇

通俗相對論大意

一 總說

去年來華講演的羅素 (B. Russell) 常說列寧和安斯坦 (Albert Einstein) 是近世最出色的偉人。內中列寧的事業與成績，雖也有可議之處，其爲近世代表的人物之傑出者，自不必說。至於安斯坦不過區區一學者，從沒有在政治上有什麼活動，而他的大名竟可和列寧相提並論，足見他在科學上貢獻之大了。

論二人的事業功績，在趨向及性質方面，固然完全不同，但是他們所創極大的革命事業，卻彼此一樣；併且安斯坦所幹的，似乎尤爲難能而可貴。總之，列寧在學問方面，造詣極深，與科學界的天才安斯坦，同是猶太民族運動獨立的先覺。而稱道這兩個人的羅素，又是科學的哲學家，非但在現

代哲學界占獨特的地位，併且是提創社會改造最熱心的人。所以我們對於這種事實，覺得有無限的興趣。

安斯坦的名姓，我們已聽得很熟。併且聽人說起近年歐美各國有介紹安斯坦學說的書籍出版頗多，甚至白髮老人，也往往到書坊購買此項書籍，他們閱覽之際，更顯驚訝愉快的神氣，似乎非常有趣的。華人的科學知識，比起歐美來，相去雖遠，近來書報和雜誌上，也常把這種學說介紹出來，所以知道安斯坦的，卻已不少。不過安斯坦的學理深奧，我們就是細心去看這位先生的各種著述，總覺不易明白，此無非我們自己學說太淺，尙沒有看這種論說的能力所致，故本書特將他的學說用極淺近的道理寫出，教大家容易領會些。

安斯坦自己也說過，世界上能夠了解這種學說的，恐怕不到十二人。所以講起實在來，在下確是一個門外漢，但是既蒙下問，不能不擇要答復，倘能把相對論的輪廓，清清楚楚，描在你腦中，已覺大慶成功了。假如要作精細的研究，還須求諸專門的著述。

安斯坦的學說，固然非常獨特，論他研究的出發點，也未嘗不以舊時物理學爲根據。所以要知

道安斯坦「相對論」(原名 Relativitätstheorie, 英譯 Theory of Relativity)的來歷,和他所建的功績,非把牛頓(Newton)以後物理學說的趨勢,逐漸說起,不易明白。因此先就牛頓到安斯坦時代的物理學說,講些大概。

二 牛頓之重力法則

牛頓的重力法則，又稱萬有引力的法則。其中說任何二物體間的吸引力，與二物體的質量成正比，與其距離之自乘，成反比例。太陽與地球的關係，便可借這個法則來說明。就是太陽吸引地球，地球也吸引太陽，等於這個法則所說的二物體。其中吸引力的大小，和他們的質量有關，太陽的質量，比地球大，所以吸引力比地球也大，因此地球受太陽引力的支配。又吸引力和距離的遠近，也有關係，譬如太陽與地球的距離，增長二倍，那麼，吸引力必減成四分之一；增長三倍，吸引力必減至九分之一，反之，距離縮短二分之一，吸引力必增加四倍，餘可類推。此等關係，非但見於太陽和地球間，大至一切的天體，小至極微的原子，其間關係，也都是這樣的。

這種吸引的力，大自天體，小至原子，無不皆有，所以稱曰「萬有引力」。在各種物體運動的中間，尋出這萬有引力的法則，是牛頓莫大的功績。

論牛頓創此法則的由來，尙有一段有趣的故事。就是一六六六年（即清康熙五年）某日午後，牛頓默坐故鄉小園中，正在凝想出神，忽被蘋果落地之聲，打斷念頭，就把注意移到蘋果方面，從蘋果落地的現象，推究其原理，竟能得此偉大的發明。

照此說法，牛頓可稱發見重力最先的人了。

不然，吾們不應說牛頓發見重力。蘋果在牛頓以前，也要落到地上，而且從前的人，也有想到蘋果落地，是因地球有奇妙的力，把他吸引下來的緣故。牛頓的大功，卻在發明這種引力，不獨地球有，在一切天體和物質間都有；併且能把宇宙間天體的運動，用數量來表示。

一個蘋果，在五十尺高的樹上，能落下；在高出海面一萬尺的山頂，也能落下；就是在更高之處，仍舊可以落下的。那麼，這樣距離，如果高到無限，還能落到地上嗎？吾們設想到月與地球的關係，就可明白了。月球是天體中離地最近的，中間相隔，有二十四萬哩。設使在月球上拿蘋果向地球投擲，那麼，這個蘋果，能夠從月上拋出去的距離，比起和地球的距離來，近的很多，所受月球的引力，自然也比地球的引力大，所以決不會離開月球，飛到地球上來。可見蘋果可以落到地上的範圍，原來不

是無限的。

吾們都知可以落到地上的物體，不祇蘋果一種，現在蘋果落下的關係既如此，其餘一切物體的落下關係，便可照此類推了。

既如此說，月球之所以不會落到地上，大概也因距離極遠的緣故？

那又不對。月離地球，固然有數十萬里，不過照牛頓的法則說起來，吸引力和質量成正比例，月球是很大的物體，所以也受地球相當的吸引。那麼，月球既受地球的吸引，何以不致落到我們頭上呢？一言以蔽之，是因月球自身，以極大速度，不絕運動的緣故（月在地球周圍，循行一次，經數十萬哩，尚不到三十日。）其中理由，可用以下的圖解來說明。

圖中E爲地球，M爲月球。假使無地球存在，則月球進行的逕路，必循直線而前，如圖中MB所示。因有地球引力，把他吸引，使他進行的路，不能循MB的直線，卻屈成M'B'的曲線。及月球行到B'點，本來更要向C點循B'C直線而前進，又被地球吸住，把他路逕牽成B'C'的曲線。那時因爲月球向前進行的力量很大，所以地球的引力，祇能吸住他，使他不循直線而遠飛，卻不能使他落到地上。

來。假使月球進行，有一秒鐘的停止，便要落到地上了。不過據愷普勒（Kepler）所研究，以爲這種曲線，非完全圓形，是成爲橢圓的。

何以愷普勒說這種路徑，是橢圓的？今將其大概在下面講一下。

