

最近物理學概觀

日下部四郎太 原著

鄭貞文 編譯

周昌壽 校訂

商務印書館發行

1927

最近物理學概觀

十一年十一月初版

十七年六月四版

回每册定價大洋壹元貳角

原著者	日本日下部四郎太
編譯者	鄭貞文
校訂者	周昌壽
發行兼印刷者	商務印書館
發行所	商務印書館

※此書有著作權※

OUTLINES OF MODERN PHYSICS

by

S. KUSAKABE

Translated by

CHENG CHEN WEN

Edited by

C. S. CHOW

1st ed., Nov., 1922

4th ed., June., 1928

THE COMMERCIAL PRESS, LTD.

SHANGHAI, CHINA

ALL RIGHTS RESERVED



A. Einstein.



H. Minkowski

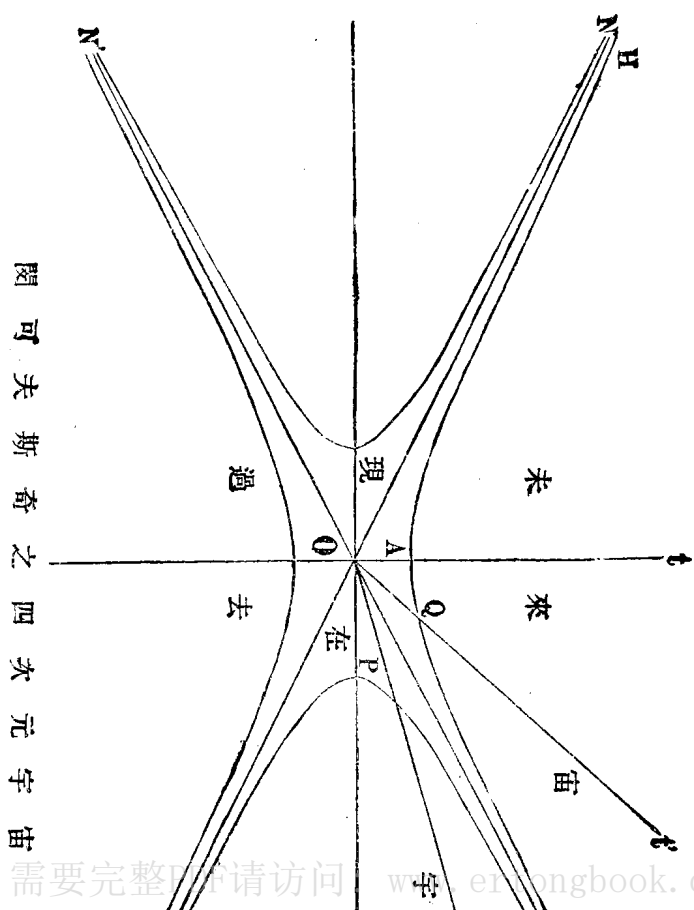
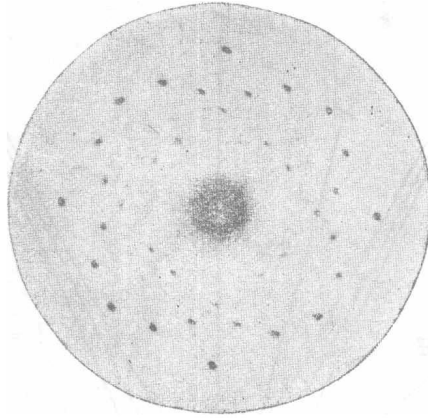
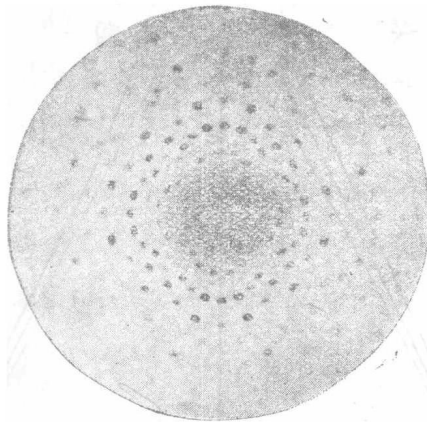


圖 可夫斯奇之四次元宇宙

結晶體內分子配列之X線攝影



岩鹽 (NaCl) 從 (001) 面
切開時之X線干涉條紋



砷酸鉛 ($\text{Cl}^{\text{As}}\text{eO}_4 + \text{H}_2\text{O}$) 從 (001)
面切開時之X線干涉條紋

最近物理學概觀

序

自然科學之基礎在物理學，而哲學之根據亦在物理學；輓近自相對論出，而空間時間之意義以新；自放射論出，而物質之觀念以變；自量子論出，而能之作用以明。時空質能，構成物理學之要素，即構成哲學之要素也。故生於今日，不事學問則已，苟欲求智識，則最近物理學之進步，不能不加之意焉。

國人漠視科學教育久矣，自羅素東來，以物理學為根據，而發表其哲學之思潮，唇敝舌焦，舉國幾莫能解。於是志之士始恍然知科學之重要；然又以素養不足，不克窺其奧妙，大有望洋興歎之感。余久欲就輓近物理學上之進步，舉其涯略以供初學參考；適得日本帝國大學教授日下部博士所著「物理學大觀」讀之，以為提綱絜領，深入顯出，適足以應吾國今日社會之需求。因冒暑從事逐譯，改其名曰「最近物理學概觀」從原書之英名也。(Outlines of Modern Physics)

原書分八章：(一)序論(二)空間(三)時間(四)能(五)物質(六)電磁作用(七)相對律(八)量子論；本係第二高等學校教授文科學生之講義。日本高等學校為帝國大學預科，近年改革學制，文科課程中始有自然科學一門；然因學生數學之程度較低，而所需之物理學標準亦復不同，故其教案尤不易立。此書於物理學之主要觀念，皆由舊而新，由淺而深，由近而遠，由具

體而抽象，既易理解，尤饒興趣，步步引人入勝，余讀而譯之，恍若往日親聆博士莊諧雜出之講演，不知其汗流浹背也。

此書可作吾國大學預科及高級中學文科學生自然科學之教科書；又可作中等學校理化教員及中等學校以上學生之參考書；即非專習科學者讀之，亦當隨分而各有所得，此余之所以樂爲介紹者也。

余譯此書，固以信達爲主，但其中日本固有之材料，則概以吾國相當者易之。（如第二十一節之標準時區等）間有誤植，亦加訂正。（如第二十八節之分子性狀式）並就引用之人名地名單位名等，附註原字於各頁之末，以便閱者。稿成，復經同學周君昌壽校正，然後付梓，謹弁數語，以誌吾師編纂之功，與吾友校訂之勞。

民國十一年九月十一日 鄭貞文識

原 序

入森林之中，詳查其一樹一木而評價者，非工匠之徒，即材木之賈也。世人遠而望其外，則呈雄大之觀；近而遊其內，則生幽雅之感。至於一枝一幹之曲直，一花一葉之盛衰，則非其所問者也。學術亦然。科學者及實業家所認為必要之物理學，與一般人士欲為文化的之全人者，所應知物理學之範圍，不能同一。適於前者之物理學，其著述雖不甚患其少，而適於後者之書籍，則坊間絕無。此蓋因從前學制以培養學究及實業家為目的，而加物理學於教授科目中所生之必然結果而已。

最近改革學制，高等學校高等科之文科學生，亦有自然科學一目，以物理學為一部而教授之，此舉甚合我意，無寧已恨其遲。當局之目的何在，雖非所知，然文科學生將來不望其成科學家，故不必教授以科學者所必要之物理學；又彼等非欲專修應用科學如工學者，故亦不必教授以營利為目的之物理學。甚明。果爾，則教授文科學生以物理學之目的，殆欲完成其智識，使為文化的之全人可以斷言。

鷓鴣巢於深林，不見蒼蒼之天而終其一生。大森林內之住民，生長於古木參天之下，能道其一幹一枝之盤屈而不能狀森林全體之形。若詢其所居之鄉占何地位，則茫然不得概念。故森林愈大，則非離森林之外登至高之台，愈難將森林之大觀收於一目之下。森林且然；況今之物理學，語其大則以全宇為狹，語其細則雖一刹那之際，尚含過去與未來；欲出其域外

而大觀之，又豈易事？

余因兼任母校——第二高等學校——講師，試行教授文科學生之物理學，即將講義修補付印而成此書；余於此稿不敢自信其爲佳作，但對於教育文科學生使成爲文化的之全人，其所必要之物理學，如何編法？誠爲目下之大問題，其成否有甚大之影響。故余以爲與其閉戶思考，如何將原案公表於世，供人討論，而後採衆議而加訂正，較爲有益，抑亦目前之急務也。願讀者諸君詳察其意而賜教焉。

自然科學之中，物理學與化學，應如何分配授課，亦爲不能獨斷之大問題。在第二高等學校，分其時數爲二與一之比，故一學年除休假外九個月之內，物理學應授六個月，計二十四週，每週三小時，共七十二小時，故本書自序論至結論亦分爲七十二節。但事實上授畢本書，不必須七十二時間，余曾於九月上旬至十一月下旬未滿一學期之內，講述此書之大意，故知一時間兼授兩節亦非難事。

至於教授方法，余亦略有意見：以爲學生之中，如有發生興趣或認爲必要之事項，務使其口述一遍，但若非一切學生所公共必要之事項，則不必要求其悉須理解與記憶。換言之，教授要目之取材，當以各個學生所必要多數事項之最小公倍數爲標準，至要求其完全理解與記憶，則僅以一般學生所必要少數事項之最大公約數爲標準而已。故本書中所包羅之事項自他一方面觀之，或嫌過多，當不致失之太少，但捨去過

多之部分,則易事耳。

本書於第一章序論:述物理學發展之順序,與物理學對於國家社會之關係,並略說關於後章必要之豫備事項。第二章空間:先論空間之三次元性,次論地球及各種天體之大小,及其配列,使讀者得空間有如何廣大之觀念。第三章時間:先述時間測定之方法,並明由此決定之年月日時之意義。第四章能:由溫度之概念進而至熱與功之關係,次述分子運動說與勢能,又經波動,輻射等說而終於電場之能。第五章物質:先說由物性測定質量之種種手段,並略述物質之構造,及蛻變,與原子進化之順序,其後論至大如地球與天體與至小如原子等之質量測定法。第六章電磁作用:由物質之磁性,略述地磁之現象,繼叙電與磁之相互作用,以入電子說,而至於由電磁論之立脚地所見之質量。第七章相對律:由牛頓力學上運動之相對性,論及同時刻之意義,於畧說特別相對性原理之後,明示力之相對性,並及四次元之宇宙,而以其實驗的之驗證為結論。第八章量子說:總合以上各章,明自然界之不連續性,又由信率論說自然現象之不可逆性,但因信率較少之事象,亦有時發生,故自然界永無達於窮極之機會,而斷定其當永久存在。

千九百二十一年十二月十四日

日下部四郎太識於仙台

最近物理學概觀

目次

序.....1

原序.....1

第一章 序論

第一節 神話及宗教.....1

神話 天體之崇拜 信仰之祖 銀河之說明
宗教之起源

第二節 占星術.....3

朔望及肉體的變化 人生運命之豫知 自然科學之起源 天動說 恆星 遊星 黃道 五行七曜 大金字塔建設之目的 洪水之豫報 氣候上之一週年 歲差 北極星之移動 國王之墓

第三節 自然科學.....7

哲學 物理學 迷信 東洋的思想 自然之法則 致知格物 科學的承認 貓及死人 電流之發見

第四節 量之測定及其誤差.....9

量 函數 科學的研究 自然科學之目的 波 波長 振數 波之速度 測定 單位 數值

直接測定	間接測定	實驗	絕對誤差	比較	
誤差					
第五節	信率及原因之有無				13
	因果關係	偶然事件	信率	提言之精確度	
	怯者	迷信者	原因之潛在	學生之例	
第六節	單位之運算				15
	名數之運算	單位之乘除	計算尺	會計量	
	圖示法				
第七節	向量				19
	向量	向量之運算	自然現象之要素	哲學者	
	之問題	數學者之運動觀	抽象的形式科學		
	實質的科學				
第二章 空間					
第八節	三角測量				22
	位置	空間之三次元性	三角形之解法	基線	
第九節	地球				24
	子午線	緯度	地球之周圍	標準米達尺	
	地球之長徑及短徑	壹海里	高山及深海	地球	
	之表面積	海及陸之體積	地球表面上之高低		
	差	地球儀之形狀	地面之傾斜	大陸及大洋	
	之配置				
第十節	月				28

天頂距離	月之距離	月之半徑	月之體積	
衛星	月之公轉	月之自轉	朔	望
上弦	下弦	歐亞之天候		
第十一節	太陽系			31
木星之衛星	蝕之週期	光之速度	太陽之距離	
博德之法則	天王星之發見	小遊星	萬有引力	
海王星之發見	太陽系之直徑			
第十二節	恆星界			35
恆星之距離測定方法	最近恆星	壹光年	獵戶座 α 星之距離	
星之等級	星之數	變光星	[大陵五] 星	
恆星之公轉	連星間之距離			
第十三節	新星			38
暗黑星	溫度及色	新星出現之度數	英仙座之新星及其距離	
新星出現之原因	流星	隕石	天降鐵	
第十四節	天體之運動			41
景	燃料及火	景之變位	都卜拉之原理	
恆星公轉之速度	恆星軌道之半徑	太陽之自轉	太陽系之運動	
螺旋狀星雲	星雲之運動速度	星雲之距離		
第十五節	宇宙之限界			44
銀河系	馬吉朗雲之距離	武仙星團之距離		

可能望見之最遠距離 同時刻之意義 繼起關係
宇宙之中心 世界之限界

第三章 時間

第十六節 時間之自然的單位 47

自然現象之等時性 時間之測定 一日 一月
一年 溫帶 熱帶 寒帶 赤道直下 一年及
四季 一日及一晝夜 一朔望 一恆星日
一太陽日

第十七節 時計 50

日時計 漏刻之法 砂時刻 脈動 擺 時計
之要素 平均太陽日 時 分 秒 時間之單
位 時計之正否 天體觀測 平均太陽時及恆
星時之關係

第十八節 太陰曆 52

一朔望月 一迴歸年 曆法 三十三年忌之起
源 羅馬曆 月名之起源

第十九節 太陽曆 55

尼羅河洪水之豫報 朱旒皇帝之改曆 奧加斯
他斯皇帝之改正 七月及八月皆大之理由 閏
年之配置法

第二十節 舊曆 57

節及中 四季之區別 月之大小 閏月之配置

法 節令表 舊曆與農事 新年 東洋之春夏
秋冬與西洋之四季

第二十一節 時刻 60

時刻之基點 地方時 里差 標準時 中國標
準時區 一日再晨 世界一週所需之日數

第二十二節 時間之伸縮 64

一日之定義 時間之不定 時計與運動速度之
關係 時間從屬於空間

第四章 能

第二十三節 溫度計 67

溫度 膨脹 水銀溫度計 華氏之刻度法 攝
氏之刻度法

第二十四節 熱及其移動 68

溫度之變化 熱 潛熱 熱之效果 傳導 對
流 輻射 施蒂芬—博爾赤曼之法則

第二十五節 熱及功 71

熱量之單位 熱之發生 熱力學之第一法則
運動速度 加速度 力 力之單位 運動距離
重力之值 二力之平衡 三力之平衡 功 功
之單位 運動之方向

第二十六節 熱機關 75

熱功當量 熱機關 高熱源 低熱源 熱力學

之第二法則	效率	
第二十七節	分子運動說	76
分子	剛體 彈性體 液體 氣體 流體 壓力 絕對零度 運動量 壓力之算定	
第二十八節	空氣之壓力	79
壹氣壓	吸上唧筒 空氣之高 高氣壓 低氣壓 風 分子運動之速度 分子之衝突回數 平均自由行程	
第二十九節	能	83
動能	布朗運動 分子之數 變形 勢能 水車 風車	
第三十節	熱能	87
熱之本體	絕對溫度 博以爾—夏爾之法則 蒸汽機關之原理 流體壓 蒸汽臥輪	
第三十一節	振動	91
振動	勢能之所在 弦之振動 縱振動 橫振動 自由振動 強制振動 音波 振幅之變化 共振 共鳴	
第三十二節	波動	93
振動之傳播	波形 位相 波動 粒子說 波長 週期 振數 波之速度 縱波 橫波 自然光 極化光 電氣石之特性	