

民國二十一年一月二十九日
 敝公司突遭國難總務處印刷
 所編譯所書棧房均被炸燬附
 設之涵芬樓東方圖書館尙公
 小學亦遭殃及盡付焚如三十
 五載之經營墮於一旦迭蒙
 各界慰問督望速圖恢復詞意
 懇摯銜感何窮敝館雖處境艱
 困不敢不勉爲其難因將需要
 較切各書先行覆印其他各書
 亦將次第出版惟是圖版裝製
 不能盡如原式事勢所限想荷
 鑒原謹布下忱統祈垂鑒

上海商務印書館謹啓

版 權 所 有 翻 印 必 究

中華民國十八年三月初版
 民國二十一年十一月印行
 國難後第一版
 民國二十二年七月印行
 國難後第三版

(一六〇)

物理學精義

每冊定價大洋肆元伍角

外埠酌加運費匯費

\$11.00

原著者 田 九 卓 郎

譯述者 周 昌 壽

發行所 上海商務印書館
 上海商務印書館
 河南商務印書館

發行所 上海商務印書館
 上海商務印書館
 河南商務印書館

譯 例

1. 本書首尾一貫,有一定不移之系統,字斟句酌,耐人尋味,譯稿力求忠實,除度量衡改爲中制外,未敢擅爲纂易。

2. 原著爲便於理解計,每有以日常慣用之度量衡表出各項數量之例,如水之密度(第12頁),大氣之壓力(第161頁),地球之速度(第218頁)等,現已一律改用我國慣用之尺度,以符著者本旨。

3. 各項常數如落體之加速度(第249頁),地球磁力(第624頁),亦一律改用我國固有之數值,尤以第250頁所舉之表爲原書所無,特惜此種數值,由來已久,最近又無報告,無從保證其吻合之程度而已。

4. 原書因行文輕重,分用三種字體排印,以醒眉目,我國現行活字,種類太少,不敷應用,除問題及解答外,只得一律用五號活字,雖不甚清晰,亦不得已也。不過圖中符號,仍仿原書,用細密方角黑體(Tining gothic condensed),而表數量之文字,仍用斜體(Italic),以示區別。

5. 原書之末,附有該國入學考試問題及其解答,將及二百頁之多,占全書四分之一之分量,爲彼國人士參考之用。對於此項目的,譯者以爲不如另行編作單本,更爲適當。且適於彼國者,與我更若風馬牛之不相及,實無盲從之必要,因而從略。

6. 原書設有旁註，爲提要之用，略嫌過占篇幅，譯本排列較諸原書已甚清晰，無此必要，故亦略去。

7. 原著旁註中，附有各項重要名詞之原文，分英文與德文兩種，供參讀歐籍之參考，用意至善，尤以科學名詞尙未決定譯語之我國，更非一一列舉不可，否則將令讀者無從摸索矣。譯本雖略去旁註，但對於此項原文，則仍其舊，順列於各名詞之次，其前半段用正體者爲英文，後半段用斜體者爲德文。至於各種單位人名，則英德相同，故亦只列一項。又原書除重要之名詞外，均未註原文，譯本則將範圍略爲擴充，雖次要者，亦代爲補出，以濟其不足。

8. 文中遇有重要處所，則於其下，加一波線，讀者務宜特別注意。

9. 索引概仿原書，以簡明爲主旨。

10. 書末更附譯名對照表數十頁，分歐漢及漢歐兩種，以供隨時檢索之用。

11. 譯稿自着筆以迄出版，共歷七年之久，改易次數，不知凡幾，排成後再一檢查，仍多不能自滿，手民之誤，猶其次焉，如承讀者不吝指教，俾得隨時更正，無任歡迎。

目 次

緒 說

§ 1-3. 物理學及物質.....	1	§ 9. 長之標準.....	3
§ 4-6. 單位.....	2	§ 10-11. 副尺.....	4
§ 7. C. G. S. 單位制.....	3	§ 12. 質量之標準.....	6
§ 8. 未曾指出單位之表示法.....	3	§ 13. 單位比較表.....	6

第 一 篇

物 性

第一章 物質

§ 4-15. 物質.....	9	§ 18-19. 密度.....	11
§ 16. 物質滯住.....	10	§ 20-23. 比重.....	12
§ 17. 質量.....	10	§ 24-26. 比重之測定.....	14

第二章 物質之力學的性質

§ 27. 運動.....	16	§ 32. 力之定義.....	19
§ 28-30. 力之概念.....	16	§ 33-34. 宇宙引力.....	19
§ 31. 慣性定律.....	17	§ 35-42. 重力.....	20

第三章 物質之分子的現象

§ 43-47. 物質之狀態.....	24	§ 75-78. 微管現象.....	44
§ 48-50. 分子.....	26	§ 79-82. 固體之溶解.....	46
§ 51-54. 分子之運動.....	28	§ 83-86. 氣體之吸收.....	47
§ 55-59. 分子引力.....	29	§ 87-89. 液體之擴散及滲透.....	50
§ 60-69. 彈性.....	31	§ 90-92. 氣體之混合及滲透.....	52
§ 70-74. 表面張力.....	40		

第 二 篇

力學上：剛體之平衡

第一章 力

§ 93-94. 力之要素 55	§ 98-102. 二力之平衡 53
§ 95-96. 反作用 56	§ 103-104. 作用於剛體上之力 61
§ 97. 力之平衡 58	§ 105-106. 合力 63

第二章 不平行力之平衡及面之反抗力

§ 107-108. 三力之平衡 64	§ 124-126. 粗面之全反抗力 77
§ 109-113. 力之合成 67	§ 127. 運動摩擦力 79
§ 114-117. 力之分解 70	§ 128-130. 滾木及輪之作用 79
§ 118. 固體面之反抗力 72	§ 131-133. 楔 82
§ 119-120. 滑面 73	§ 134-138. 斜面 84
§ 121-123. 粗面 74	

第三章 平行力之平衡及重心

§ 139-142. 平行力之合力 88	§ 152-153. 集合體之重心 99
§ 143. 三平行力之平衡 92	§ 154-155. 物體之靜止 101
§ 144-145. 反對方向之平行力 94	§ 156-163. 平衡之穩度 104
§ 146-151. 重心 95	

第四章 有支點之剛體之平衡

§ 161. 臂及矩 107	§ 171. 輪軸 118
§ 162-166. 槓桿之定理 108	§ 172-174. 傳轉動之裝置 119
§ 167. 桿秤 114	§ 175-178. 滑輪 122
§ 168-170. 天平 115	

第五章 關於平衡之定理

附簡單機械之幾何學的用處

§ 179-184. 假設運動之原理 125	§ 191-194. 簡單機械之幾何學的用處 137
§ 185-186. 臺秤 130	
§ 187-190. 螺旋 133	

第 三 篇 力 學 中 流 體 之 平 衡

第一章 液體內之壓力

§195. 液體之性質.....	141	§202. 液內一點之壓力.....	147
§196-198. 液體之壓力.....	141	§203. 壓力之公式.....	148
§199-200. 壓力之定律.....	143	§204-206. 理論的證明.....	149
§201. 壓力之強度.....	147	§207-209. 壓力之傳達.....	154

第二章 氣壓

§210-213. 氣壓.....	158	§217. 氣壓計與氣候.....	165
§214. 氣壓之表示法.....	162	§218. 氣壓計與土地之高低.....	166
§215-216. 氣壓計.....	163		

第三章 氣體之壓力

§219. 氣體之壓力.....	167	§225-226. 氣體之公式.....	174
§220-222. 波義耳定律.....	168	§227-228. 混合氣體.....	177
§223-224. 查理定律.....	173		

第四章 液體之自由表面

§229-231. 液體之自由表面.....	179	§233-235. 連通器.....	182
§232. 水準器.....	181	§236-241. 測壓器.....	185

第五章 虹吸及唧筒

§242-243. 虹吸.....	189	§246-251. 空氣唧筒.....	193
§244-245. 水唧筒.....	191		

第六章 流體之浮力

§252-253. 阿基米得原理.....	199	應用.....	203
§254-255. 浮力.....	200	§259. 大氣之浮力.....	204
§256. 浸入液體內之物體之運動.....	202	§260. 液體上之浮體.....	205
		§261-263. 浮體平衡之穩度.....	208
§257-258. 關於比重及體積測定之		§264-266. 浮秤.....	219

第 四 篇 力學下 運動

第一章 速度及加速度

§267-270. 速度 215 §271-273. 速度之合成 218 §274-280. 加速度 221	§281-282. 在一直線上作不變加速 運動之諸量間之關係...225 §283-284. 用作別義之加速度 223
--	---

第二章 運動定律

§285-287. 運動定律 230 §288. 牛頓之運動三律 233 §289-291. 加速度之值 234 §292-294. 力之絕對單位及加速度 之公式 235 §295-296. 動量及運動定律 238	§297-298. 因受一定之抵抗力而停 止之運動 240 §299-300. 速度驟變之運動 242 §301-302. 打擊及衝突 244 §303. 彈簧之用途 247
--	---

第三章 落體及拋體之運動

§304-306. 落體及拋體之加速度...249 §307-308. 落體 250 §309. 鉛直拋下之物體 253 §310-311. 鉛直拋上之物體 254 §312-313. 落體及鉛直拋體通用之	公式 256 §314. 斜向拋上之物體 253 §315. 滑斜面上之運動 261 §316. 粗斜面上之運動 263
---	---

第四章 圓運動及振動

§317-318. 圓運動 265 §319-320. 離心力 269 §321-323. 天體之運動 272 §324. 振動 274 §325-329. 單振動 274 §330-333. 單擺 279	§334. 鐘表之擺 283 §335-336. 複擺 285 §337-341. 由彈力而起之振動 287 §342-343. 轉動之振動 290 §344-345. 鐘表之輪擺 291
--	--

第五章 流體之運動

\$346-348. 流出之液體.....	293
\$349. 流動中之液體之壓力...	295
\$350-351. 噴霧器.....	297
\$352-354. 風箏及帆.....	299

\$355-356. 臥輪.....	303
\$357-358. 扇風器.....	304
\$359-360. 推進器.....	305
\$361. 飛行機.....	306

第六章 功 能

\$362-365. 功.....	308
\$367-368. 功之單位.....	311
\$369. 合力所作之功.....	313
\$370-371. 變速運動體之功.....	314
\$372-373. 速度變化甚小之時.....	316
\$374-375. 原動機之功率.....	317
\$376-377. 能.....	319
\$378-380. 動能.....	320
\$381-383. 勢能.....	321

\$384-385. 廣義之勢能.....	324
\$386-387. 原動機之能.....	324
\$388-391. 機械能之增減與功.....	325
\$392-393. 不受其他作用之物體之 能.....	329
\$394-395. 二物體間之機械能之移 動.....	332
\$396. 機械能之減少時.....	333

第五篇

熱 學

第一章 熱

\$397-399. 熱.....	335
\$400. 熱量之單位.....	338

\$401. 比熱.....	338
----------------	-----

第二章 熱之移動

\$402-403. 熱之傳導.....	340
\$404-407. 對流.....	343

\$408-411. 輻射.....	345
--------------------	-----

第三章 物體之膨脹收縮

\$412-414. 膨脹收縮.....	350
\$415-417. 固體之線膨脹係數.....	351
\$418. 抵償擺.....	355
\$419. 抵償輪擺.....	356
\$420-421. 固體之體膨脹係數.....	357

\$422. 容器之膨脹.....	359
\$423. 液體之膨脹量.....	360
\$424-425. 水之膨脹收縮.....	361
\$426. 液體之外觀之膨脹.....	363
\$427. 溫度計.....	364

§428-431. 最高溫度計及最低溫度

計.....366

第四章 溶解及凝固

§432-433. 熔解.....369

§439-440. 熔解之潛熱.....374

§434-437. 凝固.....370

§441. 熔解熱.....376

§438. 溶液之凝固點.....373

§442. 寒劑.....377

第五章 氣化及液化

§443. 蒸氣.....378

§457. 球狀熱.....391

§444. 氣化之方法.....378

§458-459. 液化.....392

§445-447. 蒸氣之性質.....378

§460-462. 臨界溫度.....393

§448. 蒸發.....383

§463. 造低溫之方法.....395

§449-453. 沸騰.....384

§464. 林得之液體空氣製造機

§454. 溶液上之蒸氣張力及溶

.....396

液之沸騰點.....388

§465. 液體空氣.....399

§455. 沸騰後之現象及過飽和

§466-469. 溼度.....399

蒸氣.....388

§470-471. 溼度計.....403

§456. 氣化之潛熱.....389

§472-474. 露點.....404

第六章 熱能

§475. 因機械能消失而生之熱

§491-492. 其他之熱機關.....419

.....407

§493. 化能.....420

§476. 由熱變成之功.....408

§494. 能常住.....421

§477-478. 熱功當量.....409

§495-497. 能之變態移動之方向.....422

§479-482. 熱之力學的說明.....411

§498. 能之散逸.....424

§483. 熱機關.....413

§499-500. 地球上之能源.....425

§484-490. 蒸汽機關.....413

第六篇
音 學

第一章 波動

§501. 波動.....427

§502. 橫波.....429

\$503-505. 縱波	431	\$509-510. 整齊之波動	434
\$506-508. 波之反射	432	\$511. 波動之能	437

第二章 音

\$512. 音源	438	\$517. 音之速度	443
\$518. 音之媒質	439	\$518-519. 音之反射	445
\$514-516. 音之傳播作用	440		

第三章 樂音

\$520. 噪音及樂音	446	\$527-528. 音之振數	451
\$521. 樂音之三要素	447	\$529. 測音器	452
\$522. 音強	447	\$530. 都卜拉原理	454
\$523. 音高	447	\$531-533. 音色	456
\$524-526. 音階	449		

第四章 發音體

\$534. 發音體	460	\$544. 簧	471
\$535-537. 弦	460	\$545-546. 板之振動	472
\$538-541. 管	465	\$547. 留聲機	474
\$542. 棒之縱振動	470	\$548. 人聲	475
\$543. 音叉	470		

第五章 共振及同時傳到之數音

\$549-550. 共振	476	\$553. 干涉	480
\$551. 耳之作用	478	\$554. 喻	482
\$552. 共振箱	479	\$555. 音之調和	485

第七篇 光 學

第一章 光

\$556. 光	487	\$558. 透明體與不透明體	488
\$557. 光源	487	\$559-560. 光之直進	489

\$561-562. 小孔所生之像	490
\$563-566. 影	491
\$567. 面之明暗	495

\$568-570. 亮度	495
\$571. 光度	498
\$572. 光度計	499

第二章 光之反射

\$573. 反射	501
\$574-577. 正反射	501
\$578-581. 平面鏡	504
\$582-587. 凹面鏡	510

\$588-590. 凸面鏡	516
\$591-592. 像之種類	519
\$592. 虛像	520

第三章 光之屈折

\$593-594. 屈折	521
\$595. 屈折定律	523
\$596-598. 屈折率	524
\$599-600. 求屈折線法	526
\$601-602. 全反射	529
\$603. 透鏡	532
\$604-609. 凸透鏡	533

\$610-611. 凹透鏡	539
\$612. 透鏡之公式	540
\$613. 像之作圖法	541
\$614. 重疊之透鏡	543
\$615. 焦點距離之值	545
\$616. 關於透鏡性質之注意及 球行差	547

第四章 光學器械及眼

\$617. 映畫器	549
\$618. 照相器	550
\$619-625. 眼	551
\$626-627. 眼鏡	557

\$628. 廓大鏡	558
\$629-630. 顯微鏡	559
\$631-632. 望遠鏡	562
\$633-634. 雙眼鏡	564

第五章 不同色之光

\$635-637. 分散	567
\$638. 景	569
\$639. 景析器	570
\$640. 各種元素發出之光	571
\$641. 景析法	572
\$642. 輝線景	572
\$643. 燈火之光	573
\$644. 日光	574

\$645. 吸收景	575
\$646-647. 夫牢因和斐線之說明	576
\$648. 光之種類	576
\$649-650. 各色光之屈折率	578
\$651-652. 色行差	578
\$653. 白光之合成	580
\$654. 物體之色	581
\$655. 顏料之混合	583

第六章 光之作用及暗線

\$656-659. 光之主要作用	584	\$662. 螢光	589
\$660. 暗線	586	\$663. 磷光	590
\$661. 輻射熱	588		

第七章 關於大氣之現象

\$664. 大氣中之屈折	591	\$666. 虹	595
\$665. 海市蜃樓	592	\$667. 暈	660

第八章 光的波動說

\$668-669. 光之速度	601	\$673-674. 干涉	607
\$670. 光波	603	\$675-677. 邊折	609
\$671. 屈折定律之說明	603	\$678-682. 光之極化	613
\$672. 光之波長	606	\$683-684. 複屈折	616

第八篇
電磁學上 磁

\$685-687. 磁石	619	\$702. 頑性	634
\$688. 極之引斥作用	621	\$703-704. 磁石之製造	635
\$689-691. 磁之強度	622	\$705. 磁石之組織	637
\$692-696. 地球之磁力	624	\$706. 磁化之說明	638
\$697-698. 磁力場	628	\$707. 各物質對於磁力之性質	639
\$699-701. 磁誘導	630		

第九篇
電磁學中 靜電

第一章 電之發生

\$708. 兩種之電	641	\$714. 導體與非導體	647
\$709-711. 電之引斥力	642	\$715-717. 導體上之靜電	648
\$712-713. 兩種電之同時發生	645	\$718. 中空導體	650

\$719.	起電之種種事情	651
\$720.	火電	652

\$721.	壓電	652
--------	----------	-----

第二章 靜電誘導

\$722-724.	靜電之誘導	653
\$725-726.	金箔驗電器	655
\$727-728.	電盆	659
\$729.	電花	661
\$730-731.	誘導起電機	662

\$732-733.	來丁瓶	666
\$734.	導體之電容	669
\$735-736.	中空導體之誘導	671
\$737-738.	電媒質	673

第三章 放電

\$739.	電花放電	676
\$740-741.	尖端放電	678
\$742.	雷	681

\$743.	避雷針	682
\$744-746.	稀薄氣體中之放電	682
\$747.	X線	686

第十篇 電磁學下 電流

第一章 電池及電流

\$748.	電池	689
\$149.	電池之用途	690
\$750-751.	電池之種類	692

\$752-753.	電路	695
\$754.	電流之方向	696
\$755-757.	電流之強度	697

第二章 電勢及能

\$758.	電勢之高低	700
\$759.	電之勢能	702
\$760.	靜電勢	703
\$761.	靜電能	704
\$762.	勢差之單位	705

\$763-764.	電流所移動之能	705
\$765-767.	電動力	708
\$768.	電池以外之電動力	711
\$769-772.	熱電流	711

第三章 歐姆定律

\$773.	歐姆定律	714
\$774-779.	抵抗	715

\$780.	關於電路之歐姆定律	724
\$781.	抵抗箱	726

\$782.	惠斯吞橋	729	\$784.	抵抗對於溫度之變化	731
\$783.	電動力之比較法	731			

第四章 電流之熱效應

\$785-786.	朱爾定律	732	\$788-790.	發熱作用之應用	735
\$787.	熱線安計	734			

第五章 電流之化學效應

\$791-794.	電解	739	\$798-799.	電池中之作用	746
\$795.	電解之應用	743	\$800.	電解器之極化	747
\$796-797.	法刺第定律	744	\$801.	蓄電池	748

第六章 電流之磁效應

\$802-804.	電流之磁效應	750	\$818-822.	電報	763
\$805.	電流之單位	754	\$823.	電鈴	772
\$806-808.	圈	754	\$824-826.	電話	774
\$809-814.	電流計	756	\$827-831.	電動機	777
\$815-817.	電磁石	765	\$832.	電車	782

第七章 電磁誘導

\$833-836.	電磁誘導	783	\$849.	交流發動機	800
\$837-838.	楞次定律	786	\$850.	變壓器	802
\$839-842.	發電機	788	\$851-854.	誘導圈	803
\$843-844.	電力輸送	793	\$855.	二次圈內電流之方向	807
\$845-847.	交流	795	\$856.	自誘	808
\$848.	三相交流	797	\$857.	生理的作用	809

第八章 電振動及電波

\$858.	電振動	810	\$862.	無線電話	819
\$859.	忒斯拉之實驗	812	\$863.	電波與光	821
\$861.	電波	814	\$864.	電磁場之能	822
\$861.	無線電報	816			

第九章 電子及放射能

§865—866. 電子	823
§867—868. 放射性物質	825

§869—870. 原子之蛻變	826
-----------------------	-----

附 錄

追加注意	829
譯名對照表	
歐漢之部	841
漢歐之部	
索引	

物理學精義

緒 說

§1. 物理學及物質。

物理學(physics; *Physik*)一科簡言之爲關於物質(matter; *Materie*)之學。今試先言物質。

[定義] 物質之存在,可用手之感觸以覺察之。

例如筆,墨,紙,硯,金,木,水,油等,皆爲物質。不問其形狀大小如何,則稱爲物質;若兼指其形狀大小而言,則須稱作物體(body; *Körper*)。換言之,物體者,若干量之物質,聚而成形之謂也。

§2. 物理學所研究之對象,爲物質所秉賦之屬性,及與物質有關係之種種變化。

與物質有關係之變化可由五官察及之者,通常稱之爲現象(phenomenon; *Phänomene*)。例如物體之運動,冷熱,擊之出聲,發而爲光等,皆爲現象。

§3. 若干種現象之中,常含有一共通之關係時,此關係即爲一種物理學定律(physical law; *Physikalisches Gesetz*)。物理學家之目的,在以極少數之簡單定律,解釋一切現象。