民國二十六年四月教育部審定

復興高級中學教科書

# 物理學

下冊

周昌壽編著

商務印書館發行

依照教育部修正課程標準編輯

復興高級中學教科書

# 物理學

下冊

周昌壽編著

商務印書館發行

本書於二十六年四月經
國民政府教育部審定
領到中字第八號執照

中華民國二十六年六月審定本第一版
中華民國三十五年十二月審定本第四六版

㊣(57024·1 B)

高級中學用

復興教科書

# 物理學二冊

下冊定價國幣壹元零肆分
印刷地點外另加運費

編著者　周昌壽
主編者　王雲五
發行人　朱經農　上海河南中路
印刷所　商務印書館印刷廠　各地
發行所　商務印書館

（本書校對者朱仁寶）

# 編輯大意

（1） 本書係根據民國二十五年四月教育部頒行之修正課程標準,編輯而成,以供高級中學校教科書之用,兼作師範學校職業學校等之參考書之用.

（2） 初中畢業生,對於物理學雖已具有相當之認識,對於數學,亦有相當之根底. 但初中所習者,注重在日常習見之簡單現象,並未受系統之訓練,應用數學之能力,更說不上. 一方面國內初中程度,亦大有參差,萬難一致. 故本書敍述事項,一律從初步入手,循序而進,自成一整個系統. 卽令初中習過者,偶或遺忘,使用本書亦無妨礙.

（3） 本書專爲課室講演而編,採用實驗,大都輕而易舉,雖經濟能力不充足,亦不至感受設備上之困難. 至於實驗室專用之課本,則已別成一册,名爲『復興高級中學教科書物理學實驗』,與本書互相銜聯,極便採用.

（4） 編者前有新時代高中物理學兩册,在教育部之暫行課程標準未定以前,卽已出版,當時一意提高高中學生程度,內容未免失之過深. 該書雖盛行於世,但據數年來自行試用所積之經驗,終嫌欠妥. 又承各地同人,時加指示,更覺有修改之必要,事未及成,乃遭一二

八之劫,種種稿件,悉付一炬. 今則暫行標準,又成過去,遂徹底改編而成此册. 一切標準,均遵照部定,但資料仍有一部分取自前書. 所取者,均極平易,所增者,尤切實用,至於前書中稍涉理論之項目,現已一律删去. 採用前書所感之種種不便,在本書中均一掃而盡矣.

(5) 本書使用各種名詞,全係中國物理學會所決定而經教育部頒行者,此種名詞,用之於書中者,以本書爲第一種,於初學物理學時,即開始使用,不特一勞永逸,節省精力不少,並對於國內此後出版之物理書籍,亦不致覿面不識,即自身欲有所表白,亦當不難於遣辭矣.

(6) 本書於每章之後,各附以問題若干條. 一則使學生根據所習原理,解釋自然現象,一則訓練之使其應用定律,計算各種量間之數理關係. 命題概重實用,含義亦極淺明,使用數學又都限於平面幾何代數等極淺近之一部分,雖平面三角,亦盡力避去,以免教學困難. 卷末並附答數,以資校對.

(7) 本書編輯排校,雖極注意,但錯誤仍將難免,尚望採用者,隨時賜教,以便更正.

民國二十三年二月 編者識

民國二十五年九月 修正

# 改排第十四版序言

本書出版以來,恰滿兩年,其間每一次發覺錯誤,立卽修改一次,總計此兩年中,修改次數當不在六七次以下　最初不過挖改紙版而已,其後竟須改排一部分,始足濟事. 今歲教育部頒佈修正課程標準,乃不得不從頭改編,以符功令. 舉凡新標準中所規定之項目,莫不一一遵照增補,並皆列入各節標題之中,俾其醒目. 舊版僅有374節,茲已增至417節,插圖亦增多十餘幅. 與前相較,雖不至判若兩書,然其面目確已大改舊觀矣. 雖尙不敢引爲自滿,但旣承各方面指正之後,似無大疵,則可斷言　其中得力於國立編譯館者,尤爲不少,用誌端末,聊表謝忱.

二十五年九月九日　編者識.

復興高級中學教科書

# 物 理 學

## 總 目

### 上 冊

緒論 …… 1—16
第一篇 力學 …… 17—118
第二篇 物性學 …… 119—173
第三篇 熱學 …… 175—227
第四篇 聲學 …… 229—274
附錄 …… 275—279

### 下 冊

第五篇 光學 …… 281—356
第六篇 磁學 …… 357—373
第七篇 電學 …… 375—556
附錄 …… 557—559
英文索引 …… 1—17
四角號碼索引 …… 1—32

# 下 册 目 次

## 第五篇 光學

### 第一章 光之直線傳播


216. 光源……281
217. 光之本性……282
218. 微粒說……282
219. 波動說……282
220. 電磁說……283
221. 光學……283
222. 光之直線傳播……284
223. 影……284
224. 日月之蝕……285
225. 小孔成像……286
226. 照度及光度……287
227. 光度計……288
228. 光之速度……290
問題第十八……290


### 第二章 反射及折射


229. 光之反射……292
230. 平面鏡……293
231. 球面鏡……294
232. 球面鏡所成之像……296
233. 光之折射及折射率……297
234. 折射線之作圖法……298
235. 連續數次之折射……299
236. 全反射……300
237. 在平面境界面折射時之像……301
238. 稜鏡……302
239. 全反射稜鏡……304
問題第十九……305


### 第三章 透鏡


240. 透鏡……309
241. 透鏡之折射……310
242 光心……312
243. 透鏡所成之像……313
問題第二十……315

## 第四章 光學儀器

244. 眼之構造……318
245. 眼之調節……319
246. 眼鏡……320
247. 視覺暫留……322
248. 放大鏡……323
249. 顯微鏡……324
250. 天文望遠鏡……325
251. 地上望遠鏡……327
252. 潛望鏡……329
253. 照相機……330
254. 映畫器……331
問題第二十一……332

## 第五章 色散 干涉 繞射

255. 光之色散……335
256. 分光鏡……336
257. 夫朗和斐諾線……337
258. 消色差稜鏡及直視稜鏡……338
259. 消色差透鏡……339
260. 虹霓……340
261. 光譜……343
262. 日光譜……345
263. 物體之顏色……346
264. 色之混合……347
265. 光之干涉……348
266. 薄膜之顏色……350
267. 牛頓圈……350
268. 光之繞射……351
269. 繞射光柵……353
270. 繞射光譜……355
問題第二十二……355

# 第六篇 磁學

271. 磁鐵……357
272. 磁極……358
273. 磁力及磁量……359
274. 庫侖之磁力定律……360
275. 單位強度之磁極……361
276. 磁場……361
277. 磁力線……362
278. 地磁……364
279. 磁體……366
280. 磁之感應……367
281. 感磁性……368
282. 導磁係數……369
283. 分子磁鐵說……370
問題第二十三……372

# 第七篇 電學

## 第一章 靜電

284. 帶電現象……375
285. 陽電與陰電……375
286. 導體與絕緣體……376
287. 驗電器……377
288 電之本性……378
289. 庫侖靜電定律……380
290. 電量之單位……381
291. 介質常數……381
292. 靜電感應……382
293. 由感應而起之引力……383
294. 由靜電感應使驗電器帶電之方法……383
295. 靜電之分佈……384
296. 表面密度……385
297. 尖端作用……386
298. 起電盤……387
299. 感應起電機……388
問題第二十四……391

## 第二章 電勢及電容

300. 電場……392
301 電力線……392
302. 電量……395
303. 電勢……396
304. 勢差及單位……397
305. 電容……398
306. 容電器……399
307. 自由電及束縛電……401
308. 來頓瓶之放電……402
309. 空中之電……403
310. 避雷針……404
問題第二十五……404

## 第三章 電流

311. 電流……406
312. 電池……407
313. 電動勢……407
314. 極化作用……407
315. 局部作用……408
316. 濕電池及乾電池……409
317. 蓄電池……412
318. 電流之強度……414
319. 電阻……415
320. 電阻定律……415
321. 電阻之變化……416
322. 歐姆定律……418
323. 電阻之聯結法……419
324. 電池之端電壓及內電阻……422
325 電池之聯結法……423
326. 惠斯登電橋……424

327. 電阻箱……425
328. 各種變阻器……427
問題第二十六……428

## 第四章 電流之熱效應

329. 電流之熱效應……433
330. 電能與熱量……433
331. 電功率……434
332. 電能……435
333. 電熨斗……435
334. 弧光燈……436
335. 電燈……437
336. 氖燈……439
337. 電銲……440
338. 電爐……440
問題第二十七……441

## 第五章 電流之化學效應

339. 電解……444
340. 法拉第電解定律……445
341. 游子之電荷……447
342. 電量計……448
343. 電化學之應用……449
344. 電鍊……449
345. 電鍍……450
346. 電鑄……451
347. 電刻……451
問題第二十八……452

## 第六章 電流之磁效應

348. 電流之磁效應……453
349. 安培定則……454
350. 圓形電流之磁場……454
351. 螺線管之磁場……455
352. 電磁鐵……456
353. 電鈴……457
354. 斷續器……458
355. 電報……459
356. 磁場對於直線電流作用之力…461
357. 量電器具……463
358. 達松發爾電流計……463
359. 衝擊電流計……464
360. 安培計……465
361. 伏特計……466
問題第二十九……466

## 第七章 應電流

362. 電磁感應……468
363. 楞次定律……469
364. 應電動勢……471
365. 自感應及互感應……472

366. 感應係數……473
367. 地磁感應器……474
368. 佛科電流……476
369. 感電機原理……477
370. 直流與交流……479
371. 發電機……480
372. 環形電樞……481
373. 鼓形電樞……482
374. 場磁鐵之激發……483
375. 電動機原理……486
376. 電扇及電車……487
377. 瓦特小時計……488
378. 變壓器……489
379. 自耦變壓器……490
380. 直流變壓器或電動發電機……491
381. 感應圈……492
382. 電話……494
383. 整流器……496
問題第三十……498

## 第八章 電波

384. 來頓瓶之振動放電……501
385. 電磁波……502
386. 電共振……504
387. 接收電路……506
388. 無線電報……508
389. 晶體檢波器……509
390. 三極眞空管……511
391. 眞空管檢波器……513
392. 再生接收法……515
393. 眞空管振動器……517
394. 放大作用……518
395. 他拍接收法……519
396. 無線電話……521
397. 無線電話接收法……524
398. 交流接收法……526
399. 短波長無線電……526
問題第三十一……527

## 第九章 眞空放電

400. 眞空管中放電……529
401. 陰極射線……531
402. 電子……534
403. X射線……535
404. X射線之特性……537
405. X射線之本性……538
406. 光電管……539
407. 有聲電影……540
408. 傳眞電報……542
409. 電視……544
問題第三十二……545

## 第十章 放射性及物質構造

410 放射質……547
411. 放射質之射線……547

412. 放射質之蛻變……549
413. 放射性元素之系統……551
414. 物質之構造……553
415. 陽核……554
416. 陽核及電子之作用……554
417. 陽核之電荷及質量……555
問題第三十三……556

## 附 錄

下册問題答數……557
英文索引……1
四角號碼索引……1

# 第五篇　光學

## 第一章　光之直線傳播

### §216. 光源.

常見之物體中,如太陽,電燈等自能發光者,曰**發光體**(luminous body),或曰**光源**(luminous source). 反之,如地球,衛星等,非受外來之光照及,不能認知其存在者,曰**不發光體**(non-luminous body). 又如玻璃,水等類物質,光經其內,通行無阻者,曰**透明體**(transparent body);與此相反,如木石金屬等物質,爲光所絕對不能透過者,曰**不透明體** (opaque body). 介在透明體與不透明體之間,尙有一種,如油浸之紙及甲殼等,雖能容一部分之光透過,但不能使人明白察見其後面之狀況者,曰**半透明體** (translucent body).

物體之透明與否,純爲相對的而非絕對的. 例如金屬本屬於不透明體,但若鎚之成箔,則可透過少許暗綠色之光,一變而類於透明矣. 反之,如水本屬於透明

體,但若積之過深,卽作暗黑色,遂成不透明矣.

### §217. 光之本性.

關於光之本性,學說頗多,其最著者有微粒說,波動說,及電磁說等,分節述其大略如次:

### §218. 微粒說.

此說創自牛頓,以爲光乃由物體射出之一種微粒,曰**光粒**(light corpuscle),以極大速度由發光體四向射出,達於眼中,始生光之感覺,是爲**微粒說** (emission theory). 光之重要性質,如直線傳播,反射及折射等,均可由此說明. 但對於稍涉複雜之現象,如干涉,繞射,及偏極化等,卽不能解釋矣.

### §219. 波動說.

此說創自惠根斯(Huyghens)及夫累涅爾(Fresnel)等,以爲宇宙間瀰漫有一種稀薄而具彈性之介質,曰**以太**(ether). 物體發光,則其電子振動,經周圍以太,次第相傳,而達於遠,成爲一種橫波,進入吾人眼中引起光感者,卽此橫波,並無所謂光粒,此說曰**波動說** (undulatory

theory). 用微粒說不能解釋之現象,改用此說,均可得簡單之說明

以太中所起之波動,其波長在 0.000,04 至 0.000,08 厘米之間者,進入眼中均能引起光感,是爲**光波** (light wave). 超過此項範圍者,雖進入眼中,亦不能引起光感. 其中波長在 0.000,08 厘米以上者,富於熱之作用,曰**熱波** (heat wave),或稱爲**紅外線**(infra-red ray),波長在 0.000,04 厘米以下者,富於化學作用,曰**化學線**(actinic ray),或曰**紫外線**(ultra-violet ray). 又統括之,凡能引起光感之以太波,曰**可見射線**(visible ray),不能引起光感者,曰**不可見射線**(invisible ray),總稱之則曰**輻射**(radiation).

## §220. 電磁說.

此說創自馬克士威(Maxwell),以爲光非以太自身之運動,而爲以太中之電磁變化,次第傳播而來,與電波無異,故光乃電波中之一種,是爲**電磁說**(electromagnetic theory). 波動說中所遭遇之困難,至此始一掃而盡.

## §221. 光學.

研究光之現象之學科,曰光學(optics 或 light). 光

學中關於透鏡及各種光學儀器,不涉及光之本性,僅用直線傳播,折射及反射等定律,即可說明之部分,曰**幾何光學** (geometrical optics). 至於干涉,繞射,及偏極化等,非用波動假定不能說明之部分,曰**物理光學** (physical optics).

§ 222 光之直線傳播.

如有一不透明體,介在眼與注視點之間,則注視點被其遮蔽,不可得見. 由窄孔射入室內之日光,照及塵埃,現爲一條直線. 凡如此類,光在組織均一之介質內,恆沿一直線進行之現象,曰**光之直線傳播** (rectilinear propagation),此直線曰**光線**(light ray),即波動說之波射綫,非達於兩種介質之境界處,決不改其進行之方向.

§ 223. 影.

光因沿直線傳播之結果,在不透明體背後,生一暗黑部分,無光可達,是曰**影**(shadow). 光源如爲一點,則由此點引一圓錐與不透明體之周圍相切,在不透明體背面,且在此圓錐內之部分,均成爲影. 光源如非爲一點,則由其各點,各作一圓錐,其理仍同. 此時各圓錐之共