

義講學物理

著編欽和

緒 言

我國近來物理學書之出版者、年有所聞。大抵皆限於中學校程度。間有搜羅繁富、稍越此限者。不過多載幾種器械、多說幾種目前之自然現象。近乎鋪張、而於學理之稍深者、闕焉不講。欲求一種高等物理初步之書而不可得、不可謂非缺憾也。

抑夫物理學者、由近世之攷究、則可分爲兩種。其不借經於數學、純乎以實驗推測者、曰實驗物理學。集種種實驗之成效、循其結果、而推究微妙、則恒借徑於數學。此謂之理論物理學。物理學之根本、在乎五官之感覺、固當以實驗爲宗。然欲爲高等實驗、不可不借理論之力、以爲推思之助。二者猶輔車唇齒、相輔而行、不可偏重。此近世攷究物理學之本根也。安培、克倫、韋排諸大家攷究之法、且大爲近人所訾斥矣。本書則融會實驗理論二者而成。一以補近來物理書之缺憾。一以使學者知近世物理學進步之趨向也。

近來所出物理學書、大抵本諸東籍。其次序則首力學、次熱、次音、次光、次磁電、幾成通例。然物理學之所本在感覺、而所重在統系條貫。本人人之感覺、蒐集材料、而演爲統系條貫。夫固隨人人之主觀而異。非有一定之次序、可以爲金科玉律也。至於章節細目、則尤隨書之程度及所以解說之方法而異。雖然、所

不可不守者有二事焉。

一曰物理歷史發達之次序。夫物理學之歷史上發達、非偶然而成。固由淺近而深遠、由卑凡而高妙、由明著而幽微者也。天地自然之律令、蓋於是存焉。

一曰人類知覺界畔之階級。此階級多有關於風土政教者。人類之知識、始於目之所見、耳之所聞、鼻之所嗅、口之所味、肌之所觸。五官有所感覺、而後知識生焉。物理學者、即憑此由感覺而來之知識、以爲之基。無知覺、即無物理學。不以其人之周圍上下習見稔知之物之理爲之基、則失物理學之憑依、而搖其根本、其蔽至於近乎慌惚而難信。惠施多方、其書五車、其言也不中、無鞏固不拔之理、以爲之基、而好爲高論故也。夏蟲不可以語冰者、豈冰之爲物與理、深遠高妙幽微哉。非其五官之所直受、非其知覺之所本有、驟焉語之、固將瞠目、無足怪也。故講論物理學、有時不可不置歷史上之次序於度外、而以人類五官所直受者爲之基。由是而引申焉、所以堅其信而固其本也。

此書大綱、勉以從衆。而其中承接之次序、則擇宜而行、自謂頗費苦心。統系條貫、迥然與他書異徑。然亦多參稽往哲之說以爲衡、不敢師心自用也。

人之於物、於其靜者易認、動者難識。故力學先靜而後動。

自力線學說起、其後應用甚廣。用之於力學、用之於磁學、用之於電學。故於第六章導其源而張其本。滑車爲我國舊有之物、人人所知。故於單器械以前、即據之以說力之方向。

物理學之加速度、多有用微積分以說明之。簡單明瞭、能顯加速度之真相。本書限於程度、故不得不改用他法。見於第十章、閱者諒之。

第十一章、皆論重力之現象。故畧舉擺動以備其體、以擺動亦歸乎重力也。至其理則不得不有俟乎牛頓動力定律。故次諸第十三章。

儲能爲物理學全部之樞紐、故於第十五章末、敘其變態。使學者知力學中所言者、不過說明其體、非卽於此覓其用也。

液體氣體動力學、合爲一卷、舉其兩體相同者言之、而闕波動。以其關乎聲光者切、故移之肆卷之首。

分子現象、另爲一篇。先論物性及分子以爲之綱。後乃分固體氣體液體爲三章、分論之於力學中。別樹一幟、具體而微者也。

熱學以第九篇熱力學爲中心。前乎此者、定熱之體。後乎此者、叙熱之用。

膨脹一章、本宜在第十篇範圍之內。所以述之於第八篇者、爲解說比熱地。

波動論著甚難。單弦運動、則上承力

學、索解易矣。

人之感音也以耳、其解剖與生理、宜爲音學中所必詳。亦猶光學之有眼也。雖然音之生、由乎顫動。耳之感音、傳顫動耳。即不明其體、而其用固可一言而明。非若眼球之有靈視、折光、網膜、倒景也。故畧耳於音學、而述眼於光學之中。

光學篇先論光之用。後論光之體。第十四篇、光之用也。十五篇、體用兼述。十六篇、光之體也。

磁學電學、非行實驗、不能爲五官所直受。故以實驗爲之根本、名曰根本實驗。而在磁曰根本現象、在電曰根本實驗者、則以磁石爲天然生成之物、古已知之、電則賴摩擦等法以起之。天然電氣、不能供吾人之觀察也。

慣性能率、宜在力學中。今因其計算、非藉積分法不可。故附之第343節、聯以備實用時之檢查而已。

力線學說、近頗發達。本書以限於篇幅、拘於程度、不能深論。惟於磁學中第338節355節發其端、而於電學第六十一章述其用、凡以舉要而已。

電學次序、甚難排列。本書分靜電學爲兩大部。第十八篇爲摩擦及感應電之部、先明體用、定測量。次述器械。次論放流。第十九篇爲接觸電之部。以五十五章明體用、定測量。以五十六章論放流。以五十七章述器械。兩部屹然對峙、而括諸現象使分從之。

卷捌而下、動電學也。電磁氣與磁電流兩部對峙。而於六十三章論磁電流之放流、倣靜電學式也。

電力及熱、熱及電流、判然異道。而絡之以電動力、合爲一索。

電波與光波、其中關係甚多。茲特述其易明者、以示近日電學與光學之趨向。蓋駁駁乎合而一矣。

本書取材甚廣，不能枚舉。其要者則爲

Riecke* Experimentalphysik

Lommel

Täger Theoretische Physik

其他英日人諸著、亦多採用。

本書唯力學上半部有例題、後即省之。亦唯力學上半部說明、反覆繁重、後亦稍加徑捷。此則以書之前後、爲程度之淺深、非體例不一也。閱者諒之。

本書化學命名悉從虞君和欽化學命名草所定。

著者學淺識寡、時促輻狹、遺漏必多、錯悞亦未能免、幸博雅君子教以不逮。

宣統二年三月 鎮海 余巖 識

普通物理學講義

目次

卷一 總論

第一篇 物

第一章 觀物

1	現象.....	1
2	經驗,觀察,實驗.....	2
3	定律.....	3
4	立論,學說.....	4

第二章 釋名

5	物理學之範圍.....	5
6	物理學之分類.....	5
7	物,物質,物體.....	5
8	時間,時刻.....	6
9	長度,距離.....	7

第二篇 測定

第三章 量之測定

10	量.....	8
11	元位,母元位,子元位.....	9
12	長度之位元.....	10

13 重量之元位.....	14
---------------	----

14 時間之元位.....	15
---------------	----

第四章 雜引

15 比例.....	17
------------	----

16 角之函數.....	23
--------------	----

17 定位圖說.....	29
--------------	----

18 星時,太陽時.....	30
----------------	----

卷二 力學

第三篇 力學引言

第五章 力

19	靜動	32
20	力,力學	33
21	力之種類,張力,壓力,力媒	34
22	引力,重力	35
23	物體之類	37

第四篇 固體靜力學

第六章 力之平衡

24	力之方向	38
25	平衡之定義	38
26	平衡之定理	39
27	滑車,力方之變換	41
28	以重量測力	42
29	力之大小及重力元位	43
30	力線,力之圖說	44

第七章 力之分合

31	合力,分力	46
32	力之平行四邊形定律	48

33	力之三邊形定律	52
34	力之多邊形定律	57
35	剛體上之力	59

第八章 力之能率

36	旋轉體力方之正負	62
37	力臂力之迴轉能率	63
38	平行力之合力及中心	67
39	偶力	72
40	重心	73
41	靜定三態	87

第九章 單器械及虛動之理

42	槓杆	90
43	天秤	91
44	杆秤	94
45	臺秤	95
46	複滑車	100
47	輪軸	101
48	斜面	104
49	劈	106
50	螺旋	107
51	器械之得失力比路比	111
52	器械之工程	113
53	虛動之要義	116

54 實動	117
55 微動滑車	118

第五篇 固體動力學

第十章 速度, 加速度

56 等速運動	120
57 等速運動與路程	121
58 等加速運動, 加速度	122
59 等加速運動之路程	123
60 等減速運動, 減速度, 等減速運動之路程	127
61 速度, 加速度範圍之擴充	128
62 速度之定義	131
63 速度之合併	132

第十一章 直墜運動, 拋物運動, 擺動

64 直墜運動, 賈聯庶之實驗, 阿脫乎特之器	133
65 直墜運動之公式	137
66 阿脫乎特器之復驗	140
67 拋物運動	141
68 拋物運動之公式	142
69 擺動	146

第十二章 牛頓之動力學定律

70 牛頓之第一運動定律, 慣性之定律	150
71 牛頓之第二運動定律, 質量之定律	151

72	質量重量之辨	153
73	質量之元位力之元位(重力元位駁議)	164
74	各種元位之釐定	157
75	牛頓之第三運動定律,原動反動之定律	159
76	密度及比重	160
77	物質之中心,質點	161

第十三章 圓運動,單弦運動

78	動力學之講究法	163
79	圓運動,向心力,離心力	164
80	線速度,角速度	166
81	單弦運動	167
82	擺子之運動	170
83	複擺	171

第十四章 牛頓定律,重力說之續

84	重力之本源	174
85	萬有引力之定律,重力範圍之擴充	175
86	引力常數	177
87	地球之質量	178

第十五章 運動量,儲能

88	運動量之定律	180
89	儲能	181
90	位置儲能	182
91	運動儲能	183

92	儲能不滅之定律	184
93	儲能之變態	186

第六篇 流體力學

第十六章 液體靜力學

94	水、液體之壓力	190
95	俾磁克之定律	191
96	水壓機	192
97	自然液面、水平面之理	193
98	平準	194
99	液之內壓力	195
100	下壓、側壓	196
101	液壓之理論解說	198
102	阿機米特之定理、浮力之定律	200
103	浮體	202
104	兩液之境界	204
105	比重法	205
106	阿機米特定律與比重	206
107	比重瓶	208
108	連通管之液體比重測法	209
109	浮秤	210
110	比重數值	213

第十七章 氣體靜力學

111	空氣、氣體之壓力	215
112	脫里賽利之實驗	216
113	薄異爾麥利泰之定律	218
114	空氣之重量及密度	221
115	空氣壓力與高之關係	222
116	風雨表	225
117	氣壓表	227
118	抽氣機	229
119	吸水機	230
120	虹吸	232
121	空氣之浮力	233

第十八章 流體動力學

122	理想之流體運動	236
123	流動	237
124	脫里賽利之定律、縮脈	238
125	氣體噴出之速度	240
126	運動流體之側壓力	241

第七篇 分子現象

第十九章 物性及分子論

127	物之通性	243
128	分子、原子、電子	243
129	分子力	244

第二十章 固體之分子現象

130	彈性, 福克之定律	246
131	延長之彈性	247
132	彎曲之彈性	249
133	絞旋之彈性	250
134	容積之彈性	250
135	彈性之餘効及疲勞	251
136	剛度, 硬度	251
137	韌性, 脆性	252
138	非彈性物之衝突	253
139	彈性物之衝突	254
140	球與平面之衝突	256
141	彈性與分子說	258
142	曳行之摩擦	259
143	靜止角	260
144	旋轉之摩擦	261

第二十一章 液體之分子現象

145	液體之彈性	262
146	表面張力	263
147	擴散	265
148	肥皂球	266
149	接觸角	267
150	毛細管	269

151	內部摩擦	270
152	融合	270
153	混合	271
154	滲透	272
第二十二章 氣體之分子現象。		
155	氣體動力說	273
156	薄異爾麥利泰之定律	274
157	大通氏之定律	275
158	氣體之散亂	276
159	吸收	276
160	漢聯之定律	276
161	吸藏	277

卷三 熱學

第八篇 熱之測定

第二十三章 溫度

162	溫度與熱	278
163	溫度之測法,寒暑表	279
164	最高最低寒暑表	281
165	寒暑表之短處	282

第二十四章 膨脹

166	固體之膨脹,線膨脹	284
167	固體之體膨脹	286
168	補正擺	287
169	液體之膨脹	288
170	重量膨脹表	289
171	連通管測法	291
172	水之膨脹	292
173	氣體之膨脹率	293
174	絕對溫度	294
175	氣體定律之式	295
176	氣體分子之速度	298
177	空氣寒暑表	299

第二十五章 熱量及比熱