

東北行政委員會教育部規定

高中臨時教材
專科學校適用

物理學

(下 冊)

六一部隊編委會譯

東北新華書店印行

1 9 4 9

目 錄 下 冊

第一章 緒論	1
1. 電學研究歷史提要	1
第二章 電學的初步知識	3
2. 帶電現象	3
3. 兩種電荷	4
4. 電荷的互相作用	5
5. 庫倫定律	7
6. 驗電器	8
7. 導體和絕緣體	9
8. 電在導體上的分佈	13
9. 物質的電的構造	15
10. 根據電子論解釋帶電現象	16
11. 靜電感應	17
12. 起電機	19
13. 電 場	21
14. 電容器	24
15. 大氣中的電	27
16. 避雷針	30
17. 電荷在導體上的運動	31
18. 電 路(回路)	33

19. 電 流	34
20. 電流的方法	37
21. 幾種電路	37
22. 實 驗 1	38
第三章 電能與化學能的互變	40
23. 金屬中的電流	40
24. 電 解	41
25. 硫酸銅溶液的電解	41
26. 稀硫酸的電解	46
27. 電量，庫倫	47
28. 伏打電池	48
29. 格連納電池	49
30. 勒克蘭社電池	49
31. 蓄電池	51
32. 蓄電池在工業上的應用	52
33. 電解在工業上的應用	52
34. 純銅的提煉	53
35. 製 鋁	54
36. 電 鑄	55
37. 電 鍍	56
第四章 電流定律	59
38. 電流強度(普通簡稱電流，以後也稱電流)	59
39. 電流單位	60

40. 安培計(電流計).....	61
41. 實 驗 2	63
42. 導體電阻.....	63
43. 導體電阻的計算.....	64
44. 可變電阻器(變阻器).....	66
45. 電 壓.....	68
46. 用電壓計量電壓.....	69
47. 歐姆定律.....	71
48. 實 驗 3	73
49. 電流的工和工率.....	74
50. 電流的工作單位.....	76

第五章 電能變熱能.....81

51. 電的發熱作用.....	81
52. 焦爾及楞次定律.....	82
53. 實 驗 4	83
54. 電熱器.....	84
55. 自熱電燈.....	85
56. 可熔保險(通稱保險絲).....	87
57. 弧 光(又叫電弧).....	88
58. 電熱熔接(電焊).....	90

第六章 電磁場.....93

59. 基本的磁現象.....	93
60. 磁 針.....	95

61. 羅 盤(指南針)·····	96
62. 兩極的互相作用·····	96
63. 磁鐵的構造·····	97
64. 磁 場·····	98
65. 地球磁場·····	102
66. 電流的磁場·····	104
67. 磁的電本質·····	107
68. 電磁鐵·····	111
69. 電 鈴·····	113
70. 模斯電報·····	114
第七章 電能變機械能 ·····	123
71. 通電導體在磁場裏的運動·····	123
72. 磁場裏的通電單線圈·····	125
73. 電動機·····	126
74. 實 驗 5 ·····	130
75. 電動機的應用·····	131
第八章 電磁感應 ·····	137
76. 感應電流·····	137
77. 怎樣產生交流電·····	140
78. 交流發電機·····	144
79. 直流發電機·····	145
80. 發電機的磁場·····	147
81. 直流發電機的通用性·····	149

82. 電能的輸送·····	149
83. 變壓器·····	152
84. 由發電站到用戶的電路·····	154
第九章 無線電·····	157
85. 無線電的歷史·····	157
86. 線圈和電流的自感應·····	158
87. 電振動·····	160
88. 電磁波·····	163
89. 電共振·····	165
90. 無線電的原理·····	167
91. 真空管·····	169
92. 真空管放大器·····	171
93. 真空管檢波器·····	173
94. 真空管振動器·····	175
95. 天線和地線·····	178
96. 技術在無線電中的重要·····	180
97. 無線電的應用·····	180

光 學

第一章 光的傳播..... 183

1. 光的速度..... 183
2. 光的直進..... 185
3. 本影和半影..... 187
4. 日蝕和月蝕..... 189

第二章 光和光的計量 193

5. 光度和照度..... 193
6. 照明在工業上和社會生活中的意義..... 197
7. 兩個光源光度的比較..... 198
8. 實驗 1 200

第三章 光的反射..... 202

9. 反射定律..... 202
10. 亂反射..... 203
11. 透明體和不透明體..... 204
12. 平面鏡和它的應用..... 205
13. 凹面鏡的反射..... 209

第四章 光的屈折..... 215

14. 關於屈折的概念..... 215

15. 實 驗 2	218
16. 大氣中光折射的現象	222
17. 光在三稜鏡中的折射	223
18. 實 驗 3	224
19. 透 鏡	225
20. 實 驗 4	229
21. 物像的圖角畫法	231
22. 放大鏡	233
23. 照像機	233
24. 幻 燈	235
25. 電影機	235
26. 顯微鏡	237
27. 實 驗 5	238
28. 望遠鏡	238
29. 雙眼望遠鏡	239
30. 實 驗 6	240
第五章 光的分散	242
31. 白光分成色光	242
32. 物體的顏色	244
33. 光譜的分析	245
34. 光譜裏的不可見部分	247
35. 光的化學作用	248
36. 光能變其他能的問題。太陽——地球上各種能的源泉	249

第一章 緒 論

1. 電學研究歷史提要 不要以為原始人都能明白雷電的道理，直到十九世紀以前，人類關於電還知道的很少。恩格斯說：『自從發現電在工業上的用途以後，我們才開始知道一些關於它的有用的知識』。關於電的研究，是以極慢的步調進行的，直至十九世紀初，人類才知道電流。

一開始知道了電流，就發現了一連串電的可利用到實際工作上去的性質。

1802年俄國學者彼得羅夫（Петров）試驗出怎樣能由電得到耀目的弧光。

1804年意大利學者聶格羅（Неро）製造出第一個電動機。

電在導線上傳達極快。這個非常有價值的性質，曾被利用來幫助傳達那時說來算是空前速度運行的鐵路車輛的出發，停留，事故發生等等信號，而成了新的運輸工業需要的通信設備。解決這個工業上用電來通信的課題；同時，科學上發現了一系列電流的定律。

不是所有這些發現都能用在實際上，因為電流發生法本身還不完善。到1831年，英國科學家法拉第（Фарадей）發現了由機械能變電能的方法，並且同年作成了由機械能變電能的機器。

第一架機器很不完善是可以想見的。研究和改善它需要很多科學家和發明家的長期工作。

從法拉第的發現起到第一架可用的發電機造成止，整整花了四十年。十九世紀末，電能在工業中的應用，才得到廣泛的發展。

1876年愛迪生發明白熱電燈，因而世界上就廣泛地用電來照明。

1882年在紐約建立起第一個發電廠；同時法人馬爾謝德樸來 (Марсем Дебре) 發現了長距離送電的方法。

現代，人人都知道電在工業上有數不清的用途；每人都看見電能如何在工業中代替其他動能；每人都知道一些正在建築中及已建設好的發電廠，把燃料的熱能或水落下的勢能轉變成電能，送到遠處作各式各樣的用途。

滲透到整個工業，農業，運輸業與日常生活的各種電的應用——這就是人類工業技術幾千年來發展到現代的結果。

科學與工業結合努力的結果，不僅是技術上的成就；對電的深入研究，使科學有深入探究物質構造的可能，而關於物質構造研究的迅速發展，給科學又帶來日新月異的前途。

第二章 電學的初步知識

2. 帶電現象 俄文裏電 (Электричество) 字，是從希臘文來的。原意本是琥珀。原來很古的時候，就知道琥珀在毛織物上摩擦後，能吸起細碎的輕東西，所以就以為只有琥珀，才有這種性質，就把琥珀叫做電。

1600年英人吉爾伯特 (Гиль Берт) 發現了不僅摩擦過的琥珀帶電，呢子擦過的火漆，毛皮擦過的硬橡皮，綢子擦過的玻璃，都能吸起碎紙片，甚至完全乾燥的紙，用乾手摩擦，也會帶電。

日常能看到因摩擦生電的現象很多，例如用硬橡皮梳子梳乾淨的頭髮時，頭髮與梳子便帶電。梳時能聽見『叭叭』的微爆聲，在黑暗中且能看見小火花，頭髮總想豎起來，梳不熨貼。這時梳子會吸起紙片，或其他輕小的物體 (圖 1)。



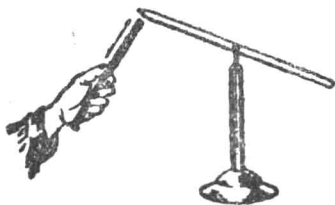
第 1 圖

在皮帶輪上摩擦的皮帶也能生電，如在乾燥房屋裏那皮帶帶電很多，可以發生火花。假如這屋裏充滿乾燥而容

易爆發的微塵，這種電火花是很危險的。有可能發生這種情形時，應密切注意房屋裏的狀況和設法使皮帶不生火花。

問題：

1. 外國文電 Электричество 字，是怎樣來的？
2. 摩擦生電有那幾種試驗方法？
3. 兩種電荷 用呢子摩擦兩條硬橡膠片。把一條放在尖針上，讓它能旋轉，拿另一條靠近它(圖 2)，這時可看見兩條硬橡膠片互相排斥。



第 2 圖

若把兩根玻璃棒，用塗銻汞劑的革皮互相摩擦後照前試驗之，也得同樣現象。

若把革皮摩擦過的玻璃棒，靠到硬橡膠片跟前，就看見硬橡膠片被玻璃棒吸引過來。

若把帶電玻璃棒，放在能旋轉的架子上，拿硬橡膠片湊上去，玻璃棒又被硬橡膠片吸引過來。

帶電體或互相排斥，或互相吸引，這就是說帶電有兩種。

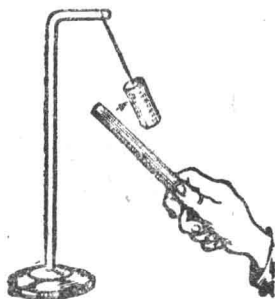
用呢子摩擦過的硬橡膠片上生的電叫**陰電**（也叫負電），革皮摩擦過的玻璃上生的電叫**陽電**（也叫正電）。在任何物體上有等量的正負電相結合時，這物體就不表現帶電的性質了。

把掛在絲線上的兩個軟木球充電，方法是：一個球用帶電的硬橡膠棒觸他，另一個用帶電的玻璃棒觸他。充電後，這兩個球一靠近時就互相吸引，但到了互相碰上後就立刻分開，又和沒充電以前一樣了。

問題：

1. 根據那些實驗能判斷電荷有兩種？
2. 摩擦生的是那兩種電？
3. 那種叫陽電，那種叫陰電？
4. 革皮摩擦過的玻璃棒上是那種電？

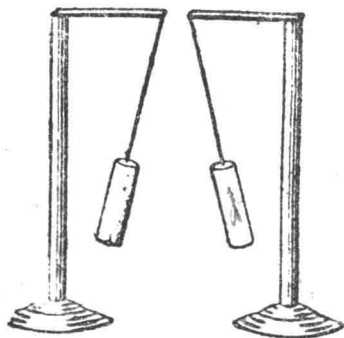
4. **電荷的互相作用** 拿帶電的硬橡膠棒湊近吊在絲線上的小紙筒(圖3)，小紙筒先吸向硬橡膠棒，接觸之後，



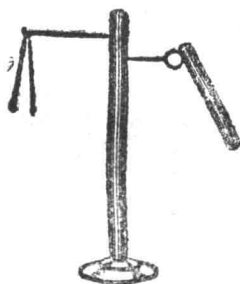
第 3 圖

立即躲開。這是因為小紙筒接觸這帶有電的硬橡膠棒之後，便得到了和棒上一樣的電荷——陰電荷。這個假定可以證明是真實的。因為如果拿帶電玻璃棒湊近小紙筒；它剛才還是躲開硬橡膠棒，現在却吸向玻璃棒了。

用帶有電的硬橡膠棒接觸兩個吊在絲線上的小紙筒，使帶同樣的電荷。假如把紙筒的絲線拉近，就看見紙筒互相排斥（圖4）。



第 4 圖



第 5 圖

另外一個實驗。在硬橡膠柱上固定一根金屬絲，金屬絲頭上搭一條兩邊對折起來的香烟『箔紙』（圖5）。若用任何帶電棒接觸這條『箔紙』，它的兩端就分開。

根據以上的實驗，可得結論如下：

帶同種電的物體相斥。

帶異種電的物體相吸。

問題：

帶不同（性）種電的物體怎樣互相作用？

5. 庫倫定律 法國科學家庫倫研究電荷間互相作用時，找出一個定律，就是兩帶電體間互相作用的力，和牠們所帶的電量及距離有關係。

電量越多（帶電越多），互相作用的力越大。假定有兩個球，相離 1cm 遠，其上的電量相等時，相斥的力量是 f 。

若把一個球的電量增加幾倍，他們之間相斥的力量也增加同樣的倍數。

若把第二個球的電量也增加，則相斥的力量也照比例增加。

這說明電荷（帶電體）間互相作用力與帶電量成正比。

假若縮短兩球間距離，如庫倫求出的；若距離縮短兩倍時，則互相作用的力增加四倍，距離縮短三倍時，互相作用的力增加九倍。

於是庫倫就發現：互相作用的力和距離的平方成反比。

選擇適當的計算互相作用力的單位和電荷的單位，庫倫多次實驗的結果，可用下面的公式表示：

$$f = \frac{e \cdot e_1}{r^2}$$

f ——帶電體間互相作用力。（達因）

e 和 e_1 ——兩電體所帶之電量。（靜電單位）

r ——帶電體間之距離。（厘米）

兩電荷（帶電體）間互相作用的力與其所有電量之乘積成正比，與其間距離的平方成反比。

這就是庫倫定律

6. 驗電器 驗電器是用來檢查物體帶了多少電，以及帶了那種電的。

圖 6 上的驗電器是由下面各件組成的：金屬棒 A 上用小環掛兩片金屬箔片 B，這棒穿過硬橡膠塞裝在玻璃瓶裏。



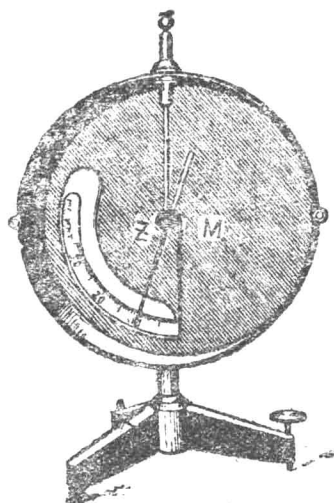
第 6 圖

若把驗電器的金屬棒充電，掛着的箔片 B 也就帶電，帶電箔片互相排斥而分開。分開的角度或大或小，看充電量多少而定。

若把與驗電器帶同種電的帶電體移近驗電器，驗電器的箔片分開角就更大。若把帶異種電的帶電體移近時，驗電器箔片間的分開角就小。

這樣可以用驗電器查明各種帶電體上帶的是那一種電。

圖 7 上的驗電器有金屬外壳；金屬棒上不掛箔片，而在中央裝置有軸的輕金屬製的指針 Z。金屬棒充電時，指針躲開金屬棒而轉過某一定的角度，角度的大小看帶電量（電荷）多少而定。



第 7 圖

7. 導體和絕緣體 把箔片驗電器充電到儘可能的強度，再拿一個不帶電而裝在硬橡膠棒上的小金屬球(A)接近該驗電器的金屬棒（圖 8）。

若把金屬球(A)接觸驗電器金屬棒(B)，驗電器上的電荷就有一部分傳到金屬球(A)上去；這可以用金屬球(A)