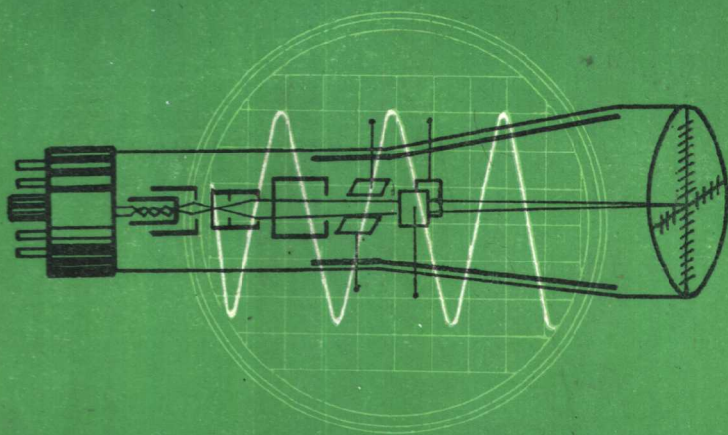


高级中学课本

物 理

WULI

下 册



人民教育出版社

高级中学课本

物 理

下 册

人民教育出版社物理室编

人民教育出版社出版
北 京 出 版 社 重 印
北京市新华书店发行
北京印刷三厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张12.25 插页2 字数250000

1987年4月第2版 1991年6月第6次印刷

印数 172,001—189,300

ISBN7-107-00207-4

G · 327 (课) 定价 1.25 元

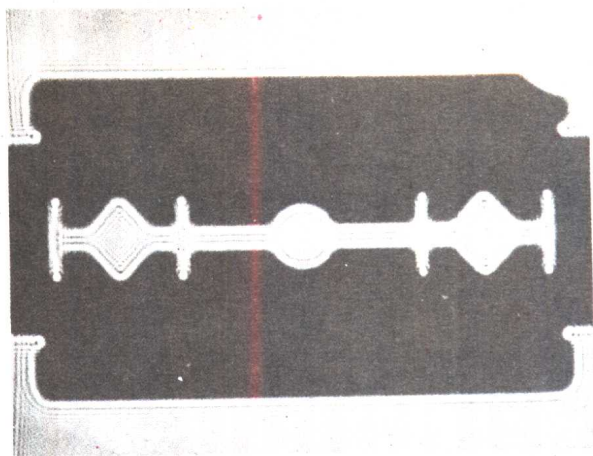
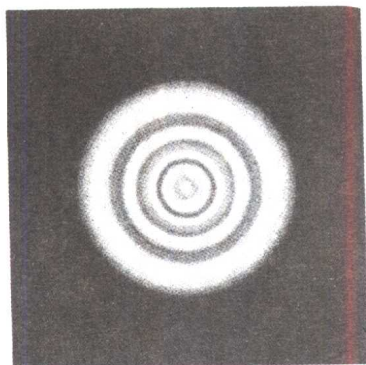
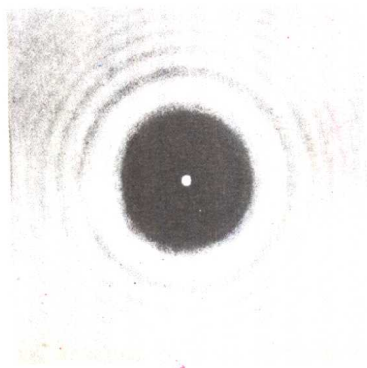


图 7



甲



乙

图 8

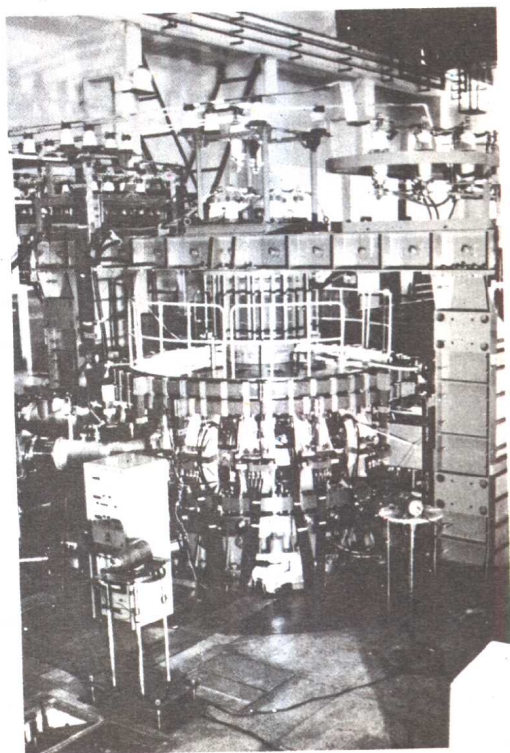


图 9 “中国环流器一号”主机

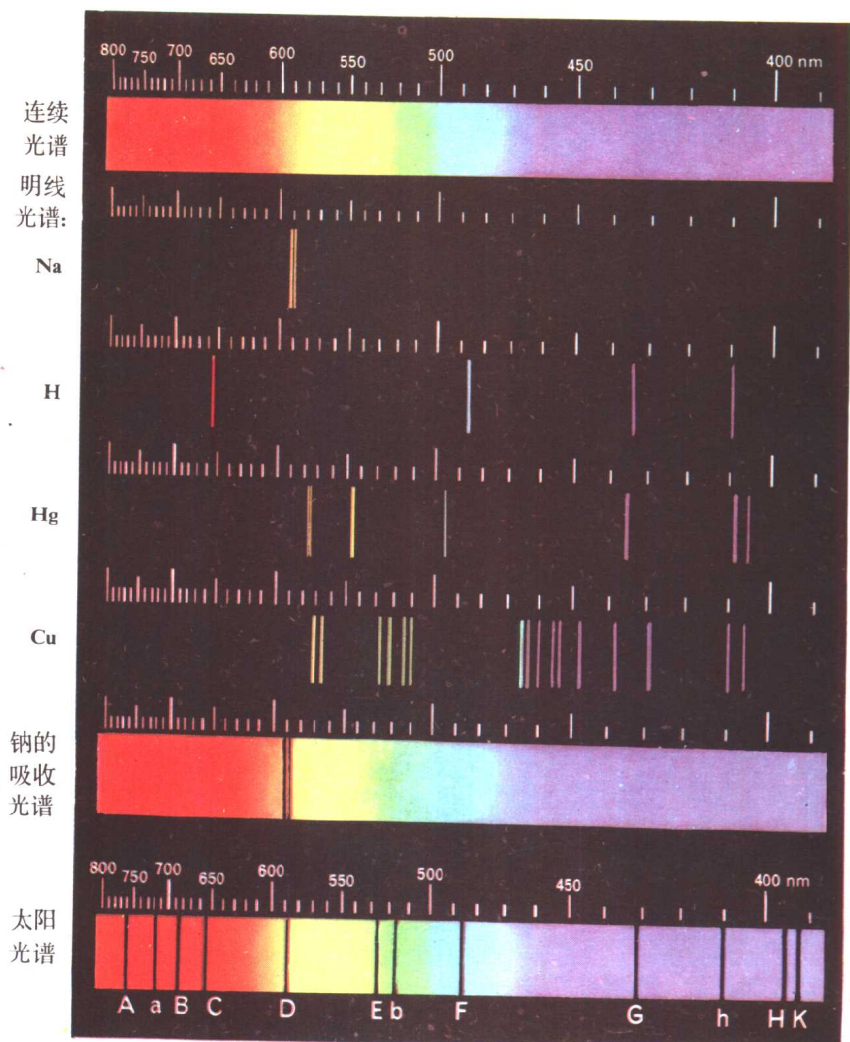
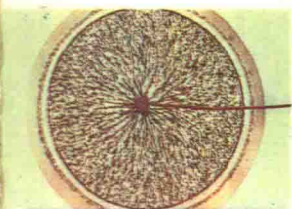


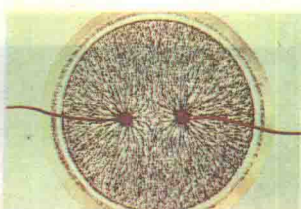
图 10



甲



表 限 素



丙

图 1 以英寸之日期本书成

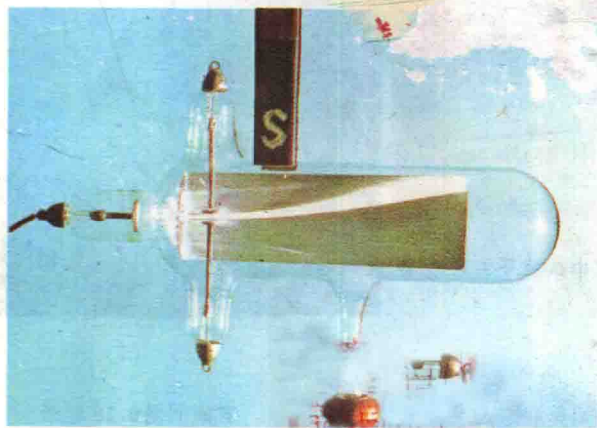


图 2 电子束在磁场中的偏转

图 3 我国发射的第一颗通信卫星





◀ 图 4 光导纤维

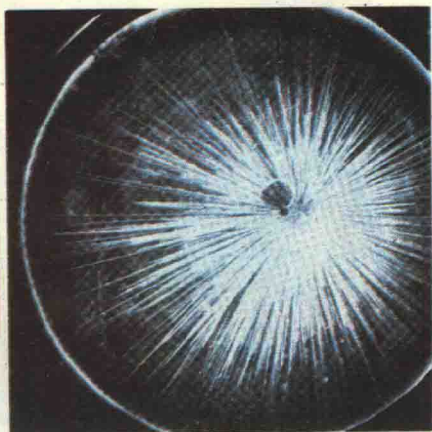


图 5 云室中 α 粒子的径迹 ▶

单缝宽0.4毫米

双缝间隔0.36毫米

红光



蓝光



白光

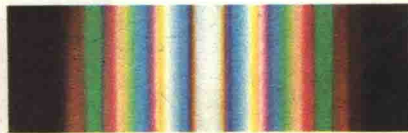


图 6 干涉和衍射条纹

说 明

《高级中学课本物理下册》是在《高级中学课本(试用)物理(乙种本)下册》的基础上由人民教育出版社物理室负责修订而成的。

这次修订是根据国家教育委员会 1987 年 2 月颁发的《全日制中学物理教学大纲》，对原书教学内容的有关部分做了相应的调整和修改。修订后的课本供五年制中学高中二年级或六年制中学高中二、三年级使用。

原书《高级中学课本(试用)物理(乙种本)下册》的编者是刘克桓、邢蕙兰、马冬玲、杜敏，审定者是雷树人。本次修订的责任编辑是李福利。

恳请广大师生和教学研究人员在使用过程中对本书提出宝贵意见。

目 录

第一章 电场	1
一、库仑定律	2
阅读材料：库仑扭秤实验	5
二、电场 电场强度	7
三、电力线	10
四、电场中的导体	13
五、电势能 电势差	16
六、电势 等势面	19
七、电势差跟电场强度的关系	23
八、带电粒子在匀强电场中的运动	25
*九、示波管	29
十、电容器 电容	31
十一、平行板电容器的电容 常用电容器	33
*十二、电容器的连接	37
十三、静电的防止和应用	39
第二章 稳恒电流	48
一、电流	48
二、欧姆定律	50
三、电阻定律	54
四、电功和电功率	57
五、焦耳定律	59
六、串联电路	61
七、并联电路	65
八、分压和分流在伏特表和安培表中的应用	70

九、电动势	73
十、闭合电路的欧姆定律	76
阅读材料: 欧姆定律的建立	78
十一、电池组	80
十二、电阻的测量	84
第三章 磁场	93
一、磁场	93
二、磁现象的电本质 *磁性材料	97
三、磁感应强度	100
四、磁场对电流的作用	104
*五、电流表的工作原理	107
六、磁场对运动电荷的作用	108
七、带电粒子的圆周运动	110
*八、回旋加速器	114
阅读材料: 电子荷质比的测定和电子的发现	117
第四章 电磁感应	124
一、电磁感应现象	124
二、感生电流的方向 楞次定律	129
三、法拉第电磁感应定律	133
阅读材料: 寻找磁单极子	138
四、自感	139
*五、涡流	144
第五章 交流电	150
一、交流电的产生	150
二、表征交流电的物理量	155
*三、纯电感电路	157
*四、纯电容电路	161
五、三相交流电	164
*六、感应电动机	167

七、变压器	171
八、远距离输电	176
阅读材料:直流输电	178
第六章 电磁振荡和电磁波	184
一、电磁振荡	184
二、电磁振荡的周期和频率	187
三、电磁场和电磁波	189
四、电磁波的发射	193
五、电磁波的接收	196
*六、电磁波的传播特性	200
*七、传真 电视 雷达	203
八、我国广播电视事业的发展	208
第七章 电子技术初步知识	212
一、二极管及其单向导电性	212
*二、整流和滤波电路	215
三、三极管及其放大作用	221
*四、晶体管放大器	224
*五、简单收音机的原理	228
六、电子技术的发展及其对科学技术的影响	229
第八章 光的反射和折射	234
一、光的直线传播	234
二、光速 *光速的测定方法	238
三、光的反射 平面镜	241
四、球面镜	245
五、光的折射	248
阅读材料:光在大气中的折射	252
六、全反射	254
阅读材料:蜃景——空气中的全反射	258
七、棱镜	261

八、透镜	264
九、透镜成像作图法	268
十、透镜公式	272
十一、眼睛	275
*十二、显微镜和望远镜	280
第九章 光的本性	287
一、光的微粒说和波动说	287
二、双缝干涉	289
三、薄膜干涉	293
四、光的衍射	296
五、光的电磁说 电磁波谱	299
六、光谱和光谱分析	303
七、光电效应	305
阅读材料: 光纤通信	310
八、光的波粒二象性	312
阅读材料: 物质波	313
第十章 原子和原子核	317
一、原子的核式结构的发现	317
二、玻尔的原子模型 *能级	321
三、玻尔理论的成功和局限	324
阅读材料: 激光	328
四、天然放射现象	330
*五、探测放射线的方法	335
六、原子核的人工转变 原子核的组成	338
七、放射性同位素	342
八、核能	345
*九、重核的裂变	348
阅读材料: 增殖反应堆	352
*十、轻核的聚变	353

阅读材料: 基本粒子.....	355
学生实验.....	360
一、电场中等势线的描绘	360
*二、练习使用示波器.....	361
三、测定金属的电阻率	365
四、把电流表改装为伏特表	367
五、用安培表和伏特表测定电池的电动势和内电阻	368
六、练习使用万用电表测电阻	370
七、研究电磁感应现象	372
*八、用示波器观察交流电的波形	374
*九、用示波器观察交流电的整流和滤波	377
*十、安装简单的收音机	378
十一、测定玻璃的折射率	380
十二、测量凸透镜的焦距	381
*十三、观察双缝干涉现象	382
*十四、用卡尺观察光的衍射现象	383
附录一 常用的电磁学量的国际制单位	386
附录二 常用的物理恒量	387

第一章 电 场

人类很早就认识了磁现象和电现象。例如，我国在战国末期就发现了磁铁矿吸引铁的现象，在东汉初年就有带电的琥珀吸引轻小物体的文字记载。但是，人类对电磁现象的系统研究却是在欧洲文艺复兴之后才逐渐开展起来的，到19世纪才建立了完整的电磁学理论。

电磁学及其应用对人类的影响十分巨大。在电磁学研究基础上发展起来的电能的生产和利用，是历史上的一次技术革命，是人类改造世界能力的飞跃，打开了电气化时代的大门。

目前，世界面临一次新的技术革命，出现了微电子技术、电子计算机、光纤通讯、生物技术、新能源、新材料、空间技术、海洋开发等一批新技术。它们的共同特点是知识高度密集，即需要集中大量科学技术人才，工人的劳动也不是主要靠体力，而要靠智力和知识。在这些新技术中，起带头作用的是在电磁学研究基础上发展起来的微电子技术和电子计算机。它们被广泛应用于各种新技术领域，带动这些技术迅猛发展，而且越来越深地渗透到化工、冶金、机器制造等传统技术领域，引起这些领域的深刻变革。

让我们努力学好电磁学知识，为迎接新的技术革命、为实现社会主义祖国的现代化，做好准备吧！

一、库仑定律

两种电荷 我们已经知道自然界的电荷只有两种，即正电荷和负电荷。用绸子摩擦过的玻璃棒所带的电荷是正电荷；用毛皮摩擦过的硬橡胶棒所带的电荷是负电荷。电荷之间有相互作用，同种电荷互相排斥，异种电荷互相吸引。但是，电荷间作用力的大小跟什么有关系呢？下面我们通过实验来研究这个问题。

库仑定律 先把一个带正电的物体放在 A 处，然后把一个挂在丝线下端的带正电的小球，先后挂在 P_1 、 P_2 …… P_6 等位置(图 1-1)。带电小球受到电力的大小，可以通过丝线

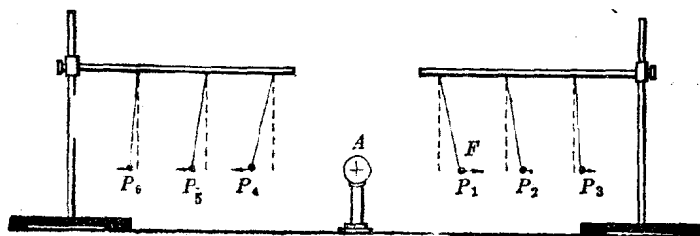


图 1-1

对竖直方向的偏角大小显示出来。实验表明，带电小球在 P_1 、 P_2 、 P_3 各点受到的电力依次减小；在 P_4 、 P_5 、 P_6 各点受到的电力也依次减小。所以，电荷之间的作用力随着距离的增大而减小。

增大丝线下端带电小球的电量，在同一个位置，小球受到的电力也增大。所以，电荷之间的作用力随着电量的增大而

增大。

法国物理学家库仑(1736~1806), 用精确的实验研究了静止的点电荷间的相互作用力, 于 1785 年发现了后来用他的名字命名的定律。

真正的点电荷是不存在的, 但是, 如果带电体间的距离比它们的大小大得多, 以致带电体的形状和大小对相互作用力的影响可以忽略不计时, 这样的带电体就可以看成是点电荷。点电荷是一种理想化的模型。

库仑实验的结果是: 在真空中两个点电荷间的作用力跟它们的电量的乘积成正比, 跟它们间的距离的平方成反比, 作用力的方向在它们的连线上。这就是库仑定律。电荷间的这种作用力叫做静电力, 又叫做库仑力。

如用 Q_1 、 Q_2 表示两个点电荷的电量, 用 r 表示它们间的距离, 用 F 表示它们间的静电力, 库仑定律就可以写成下面的公式:

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}.$$

式中 k 是比例恒量, 叫做静电力恒量。

在国际单位制中, 电量的单位就是我们在初中学过的库仑, 简称库, 国际符号是 C。如果上面公式中的物理量都用国际单位制的单位, 即力的单位用牛, 距离的单位用米, 电量的单位用库, 由实验得出 $k = 9 \times 10^9$ 牛·米²/库²。

很容易看出, 库仑定律和万有引力定律很相似, 它们都是平方反比律。人们现在还不能说明为什么这两个定律如此相似, 但这种相似使我们可以用力学的比喻来理解许多电学

问题.

基本电荷 我们知道,电子带有最小的负电荷,质子带有最小的正电荷,它们的电量的绝对值相等.一个电子的电量为

$$e = -1.60 \times 10^{-19} \text{ 库.}$$

所有的实验还指出,任何带电的粒子,所带电量或者等于电子或质子的电量,或者是它们的电量的整数倍^①.因此,人们自然地把 1.60×10^{-19} 库叫做基本电荷.科学家在研究原子、原子核以及基本粒子中,为了方便,常常用基本电荷作为电量的单位.

〔例题〕 在真空中有两个相距 0.3 米的点电荷,带的电量分别是 $+1 \times 10^{-8}$ 库和 -2×10^{-8} 库.求两个电荷间的静电力.

在题目中,用“+”“-”号来表示电荷的正负.但是在应用库仑定律求电荷间的相互作用力的大小时,只用它们的绝对值进行计算就可以了.

$$\text{解: } F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 10^{-8} \times 2 \times 10^{-8}}{0.3^2} \text{ 牛}$$

$$= 2 \times 10^{-5} \text{ 牛.}$$

由于两个电荷是异种的,所以它们间的静电力是引力.

① 60 年代以来,在高能物理的研究中提出了一个设想,认为质子、中子等粒子是由更基本的层子(或夸克)组成的,层子所带电量是基本电荷的 $1/3$ 或 $2/3$.但是,人们一直还没有在实验中观察到层子.

阅读材料：库仑扭秤实验

库仑定律是通过扭秤实验发现的。扭秤的主要部分是在一根细金属丝下面悬挂一根玻璃棒，棒的一端有一个金属小球 A ，另一端有一个平衡小球 B 。在离 A 球某一距离的地方再放一个跟 A 球相同的金属小球 C ， C 被固定在扭秤盖上(图 1-2)。如果 A 球和 C 球带同种电荷，它们间的斥力将使玻璃棒转过一个角度。向相反方向扭转旋钮 M ，玻璃棒可以回到原来的位置并保持静止，这时金属丝扭转弹力的力矩跟电荷间斥力的力矩平衡。因此从旋钮 M 转过的角度可以计算出电荷间作用力的大小。

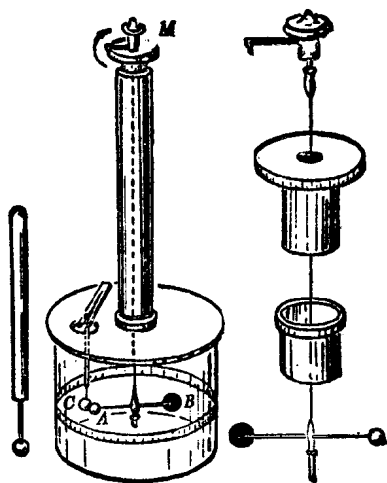


图 1-2 库仑扭秤

库仑早就推测电荷之间的作用力跟它们之间的距离的平方成反比。库仑利用扭秤在 A 、 C 两球电量不变的情况下，测量了两个小球在不同距离下的力，发现这个力确实跟距离的