

依据国家教育部中小学最新教材编写

物理

主 编: 北京师范大学 向佐初

高中二年级

(修订版)

北京师范大学实验中学

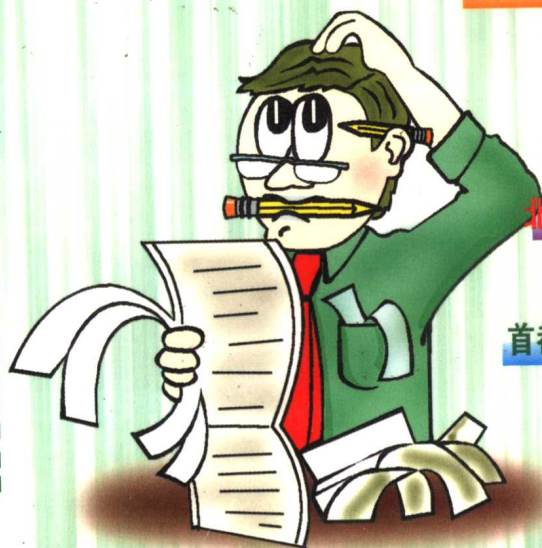
北京师范大学附中

北京师范大学二附中

首都师范大学附中

北京四中

高中精井金则丛书



西苑出版社

f3.1
SMY
22

第65A-2

·高中精讲检测丛书·

高中二年级物理

(修订版)

主 编 向佐初

副 主 编 巴 丹 王青悦

本卷主编 苏明义 王邦平 霍永生

西 苑 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

高中二年级物理/向佐初主编. —北京:西苑出版社,
1998. 9

(高中精讲检测丛书)

ISBN 7—80108—129—3

I. 高… II. 向… III. 物理课—高中—教学参考资料
IV. G633. 73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 14798 号

高中二年级物理

主 编	向佐初
出版发行	西苑出版社
通讯地址	北京市海淀区永定路 7 号 100039
	电 话 68173419 传 真 68173417
印 刷	北京市通州次渠印刷厂
经 销	全国新华书店
开 本	787×1092 毫米 1/32 印张 15.25
印 数	1—5000 册 字数 309 千字
	1999 年 6 月第一版 1999 年 6 月第一次印刷
书 号	ISBN 7—80108—129—3/G·27

定 价:16.80 元

(凡西苑版图书有缺漏页,残破等质量问题本社负责调换)

《高中精讲检测丛书》编委会

主 编	向佐初				
副 主 编	巴 丹	王青悦			
编 委	巴 丹	储瑞年	戴凤春	阮国杰	苏明义
	李建华	李意如	马玉森	羿 阳	张 月
	杨瑾月	李月华	杨春明	向佐初	王青悦
	吴建新	陈杰勋	陈家骏	陈鸿征	刘志光
	张逸民	熊开昌	张绛珠	王邦平	霍永生
	傅佑珊	尹宝一	胡国燕	张书琴	蒙 琳
	王玉琴	石俊华	李国柱	洪晓梅	佟君亮
撰 稿 者	戴凤春	巴 丹	张 月	向佐初	李月华
	王青悦	羿 阳	杨之梅	鲁 月	方桂莲
	桂 杜	张 明	段化杰	陈红艳	杨瑾月
	陈鸿征	储瑞年	王江慈	王小丹	桑登珠
	阮国杰	刘雪芬	李建华	谷 丹	王玲华
	赵 菁	樊 景	陈家骏	李晓殷	马红嫣
	丁 震	窦 青	梁 溪	王玉英	毕 铭
	傅佑珊	尹宝一	唐煜光	丁素琴	葛润芝
	牛振坤	李保珍	齐素鸾	何小伯	康建业
	宋天仆	苏明义	王邦平	霍永生	张继达
	杨惟文	张恩海	陶昌宏	庞炳北	马 克
	赵宏程	砺瑾琳	王 岳	佟君亮	罗 敏

张绛珠	张淑琴	张 莉	魏 伟	李秀娟
尹鲜芝	杜素英	严 洁	张景富	王景山
王 颖	李 勇	薛艳梅	赵 研	王艳军
李国柱	张 滨	胡国燕	许连壁	刘玉平
朱湘君	张立新	崔君方	李 艳	陈 丽
尹欲宏	蒙 琳	栾 谦	张秀芬	马志雄
林春芳	郑秀华	周朝晖	蒋学敏	狄 燕
李金英	时振兴	葛玉红	吴建新	张书琴
张培靖	吴 峥	安宏志	薛景娣	吴 磊
张梦云	路 华	石俊华	万 妞	黄秀英
刘玉清	熊珍秀	杨玉娇	郭晓军	凌 燕
阎黛雅	邢素芬			

前 言

为了加强高中基础知识与同步强化训练,帮助学生更好地学习和掌握教学大纲规定的内容,给学生复习、考试提供一套高质量有特色的导读丛书,以利于全面提高学生素质,打好基础,顺利应试,我们编撰了这套《高中精讲检测丛书》。本《丛书》由北京师范大学有关专家学者领衔主持,并组织北京师范大学实验中学、北京师范大学附中、北京师范大学二附中、首都师范大学附中、北京四中、北京大学附中、北京二中、北京九中、北京八十中、北京理工大学附中、北京师范大学、北方工业大学、北京教育学院西城分院、北京市石景山区教师进修学校,以及其他部分省市教育系统的教授、副教授、特级教师、高级教师、博士、讲师和基础教育专家共百余人,精心笔耕而成。

《丛书》以国家教育部审定的《全日制中学语文、数学、物理、化学、英语教学大纲(修订本)》为指导,以新教材为依据,按教科书的安排逐章编写,力求少而精,特别注意教材知识点的提炼,重点难点精讲,解题技巧与思路分析,巩固提高练习,期中期

末测试,还兼顾高考的需要,收录高考指导等方面的内容,涵盖了高中全部教材知识点。

这套《丛书》与教材同步配套,知识要点精炼,释文简明确切,例证新颖翔实,论证深入浅出,内容全面丰富,重点突出,独树一帜,具有较强的实用性、指导性、权威性,是高中生最佳的辅导读物,也是高中教师、家长们备课和辅导时较好的参考材料。

我们希望广大的高中生、教师、家长会喜欢她、珍爱她,这将使您受益匪浅。

本《丛书》在编辑出版中,曾得到中共中央办公厅西苑出版社的大力支持、杨宪金社长兼总编辑的指导及编辑工作人员的热情帮助,谨在此表示衷心的感谢。由于编写时间仓促,缺点和疏漏是难免的,恳请广大读者、专家批评指正。

北 京 师 范 大 学

向佐初

巴 丹

目 录

第一章 电场	1
第一节 库仑定律	2
第二节 电场 电场强度	11
第三节 电场线	18
第四节 电场中的导体	22
第五节 电势能 电势差	28
第六节 电势 等势面	35
第七节 电势差与电场强度的关系	41
第八节 带电粒子在匀强电场中的运动	47
第九节 电容器 电容	57
第十节 平行板电容器的电容	59
综合测试	66
测试题(A)	66
测试题(B)	69
第二章 恒定电流	75
第一节 电流	76
第二节 欧姆定律	79
第三节 电阻定律	85
第四节 电功和电功率	89
第五节 焦耳定律	95
第六节 串联电路	98
第七节 并联电路	104

第八节	分压和分流在电压表和电流表中的作用	110
第九节	电动势	116
第十节	闭合电路的欧姆定律	120
第十一节	电池组	130
第十二节	电阻的测量	136
	综合测试	142
	测试题(A)	142
	测试题(B)	147
第三章	磁场	155
第一节	磁场	156
第二节	磁场对电流的作用 左手定则	162
第三节	磁感应强度 磁通量	167
第四节	洛伦兹力	178
	综合测试	191
	测试题(A)	191
	测试题(B)	196
第四章	电磁感应	203
第一节	电磁感应现象	204
第二节	感应电动势	218
第三节	自感现象	232
	综合测试	240
	测试题(A)	240
	测试题(B)	245
第五章	交流电	252
第一节	交流电的产生	252

第二节	表征交流电的物理量·····	259
第三节	三相交流电·····	264
第四节	变压器·····	269
第五节	远距离输电·····	275
	综合测试·····	279
	测试题(A)·····	279
	测试题(B)·····	284
第六章	电磁振荡 电磁波 ·····	294
第一节	电磁振荡·····	295
第二节	电磁振荡的周期和频率·····	301
第三节	电场和电磁波·····	306
第四节	电波的发射和接收·····	311
*第五节	晶体管·····	317
	综合测试·····	322
	测试题(A)·····	322
	测试题(B)·····	328
第七章	光的反射和光的折射 ·····	335
第一节	光的直线传播·····	335
第二节	光的反射 平面镜·····	343
第三节	球面镜·····	351
第四节	光的折射·····	355
第五节	全反射·····	361
第六节	棱镜·····	367
第七节	透镜·····	376
第八节	透镜成像作图法·····	384
第九节	透镜成像公式·····	393

*第十节	眼睛	400
	综合测试	404
	测试题(A)	404
	测试题(B)	408
第八章	光的本性	416
第一节	光的微粒说和波动说	416
第二节	双缝干涉	417
第三节	薄膜干涉	421
第四节	光的衍射	423
第五节	光的电磁说 电磁波谱	426
第六节	光谱和光谱分析	430
第七节	光电效应	433
第八节	光的波粒二象性	438
	综合测试	439
第九章	原子和原子核	444
第一节	原子的核式结构	444
第二节	玻尔的原子模型 能级	448
第三节	天然放射现象	453
第四节	原子核的人工转变原子核的组成	456
第五节	放射性同位素	459
第六节	核能	461
第七节	重核的裂变和轻核的聚变	465
	综合测试	468
	测试题(A)	468
	测试题(B)	471

第一章 电 场

由静止的电荷产生的电场称为静电场。本章介绍静电场的基本知识。这部分内容无论从知识上、还是研究方法上都是学好整个电学的基础。

电场是一种物质。它具有力的性质和能量的性质。为定量的描写电场的力的性质引入了一个重要的物理量——电场强度。为定量的描写电场的能量的性质引入了另一个重要的物理量——电势。而研究电场基本性质的基础是库仑定律。库仑定律揭露的是真空中两个点电荷之间的相互作用的规律。

电场是一种特殊的物质,看不见,摸不着。要科学的把电场形象的表示出来,为此引入了电场线和等势面的概念。

对电场的基本性质进行定量及形象描述之后,看电场的一些重要的应用。把导体放在电场中将出现静电感应现象。带电粒子在电场中将会出现加速、偏转等现象。了解以上现象,对学习电容器问题,理解示波器原理等做了知识上的准备。

了解静电的危害与应用,可加深对电场及有关概念的认识,同时激发起我们一定要学好电学知识、掌握科学技术的决心。

本章内容的特点是物理模型抽象,引入的物理概念又多。因此在学习的过程中要注意研究方法,注意概念引入的目的性,引入方法及科学的定义方法。注意概念的内涵及各

概念之间的区别与联系。

通过本章的学习不但要掌握所介绍的知识同时也要为学习后面几章电学知识在研究方法上做好准备。

第一节 库仑定律

一、知识要点及要求

(一)知道电荷、电荷的基本属性

1. 两种电荷

自然界存在着正、负两种电荷。同种电荷互相排斥，异种电荷互相吸引。

带电体与不带电的物体之间存在着静电引力

2. 基本电荷

电子所带的电是最小的负电荷。质子所带的电是最小的正电荷。它们电量的绝对值都相等，用字母 e 表示

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$$

任何带电体所带的电量都是 e 的整数倍，所以 e 是基本电荷的电量。习惯的称为基本电荷。

(二)知道电荷守恒定律

电荷既不能创造，也不能消灭，只能从一个物体转移到另一个物体，或者从物体的一部分转移到另一部分。在转移的过程中电荷的总量保持不变。这一规律称为电荷守恒定律。

(三)掌握库仑定律的内容

1. 库仑定律的内容

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。

用 q_1 、 q_2 表示两个点电荷的电量,用 r 表示它们之间的距离,用 F 表示之间的静电力(库仑力),则库仑定律的数学表达式为:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

k ~ 静电力常量

在国际单位制中 $k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

2. 库仑定律是从实验总结出来的,它只适用于真空中的点电荷。对于孤立的、电荷均匀分布的带电体对球体以外的空间来说可等效于放在球心的一等量点电荷。

3. 库仑定律是遵从牛顿第三定律的。

4. 如果空间有多个点电荷发生相互作用时,其中任何一个电荷所受的作用力是其它各电荷对它作用力的矢量和。

要学会用库仑定律来解决电荷的平衡、加速等问题。

二、例题与解题方法指导

例一 如图 1-1 所示,质量相同的两个小球 A、B, A 球带电量是 B 球带电量的 2 倍,且为同种电荷,用等长丝线悬挂在 O 点,当两小球处于平衡时,两悬线与竖直方向夹角 α 与 β 之间关系为()

A. $\alpha > \beta$ B. $\alpha = \beta$ C. $\alpha < \beta$ D. 条件不足,不能确定

【分析与解答】

这是一道涉及库仑力的平衡问题。两个小球在库仑斥力的作用下分开一定的距离,而必须明确的是 A 对 B 的库仑力与 B 对 A 的库仑力是等大反向的。既属于作用力与反作用力之间的关系。对于 A 小球(或 B 小球)与竖直方向的夹角的大小取

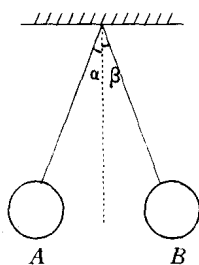


图1-1

决于自身的受力情况。因此确定角度问题需对 A 球(或 B 球)进行正确的受力分析。 A 球受重力 mg 、库仑力 F 、绳的拉力 T 。受力示意图如图 1-2 所示。

A 球受三个力而处于平衡状态,则三个力的合力为零。库仑力与重力的合力与拉力 T 等大反向。而 α 角的大小在重力一定的情况下由库仑力的大小决定。库仑力大则 α 角大。库仑力小则 α 角小。同样的分析 B 球所对应的角度 β 仍由库仑力决定。前面已明确 $F_{AB} = F_{BA}$, 所以 $\alpha = \beta$ 故正确选项为 B 。

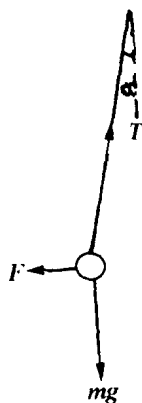


图 1-2

如果此题改变条件,如改为 $m_A = 2m_B$,其它条件不变情况如何呢?

有了上面的分析可得,在库仑力一定的情况下夹角 α (或 β) 的大小由重力 mg 决定。重力大的 α 角小。如图 1-3 所示,重力小的 α 角大。如图 1-4 所示。所以在这种条件下有 $\alpha < \beta$ 。

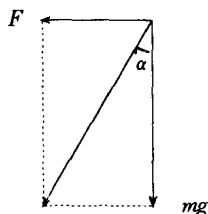


图1-3

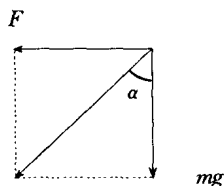


图1-4

例二 两个完全相同的小金属球 a 、 b ，带电量分别为 $4Q$ 和 $-6Q$ 。使它们保持一定的距离而固定不动，这时它们之间的库仑力为 F 。另有一个与 a 、 b 完全相同的不带电的小金属球 P 。求

(1) 把 a 、 b 接触一下后，再放回原处。这时 a 、 b 之间的相互作用的库仑力为多大？

(2) 把 P 与 a 接触一下后拿走 P ，这时 a 、 b 之间的相互作用的库仑力为多大？

(3) 把 P 先与 a ，后与 b 依次接触后拿走 P ，这时 a 、 b 之间的相互作用的库仑力为多大？

(4) 把 P 先与 b ，后与 a 依次接触后拿走 P ，这时 a 、 b 之间的相互作用的库仑力为多大？

【分析与解答】

这是一道考查库仑定律与电荷守恒定律相结合的题目。

a 、 b 、 P 三个小金属球为一封闭系统。无论它们之间进行什么样的接触，此系统总的带量不变恒为 $-6Q + 4Q = -2Q$ 。由于三个小球完全一样，所以无论哪两个小球接触后分开，带电量情况完全一样。题目已指出 a 、 b 、 P 均为

“小球”故可按点电荷处理。点电荷之间的相互作用的规律遵从库仑定律： $F=k\frac{q_1q_2}{r^2}$

解(1)把 a 、 b 接触一下后， a 、 b 的带电量均为 $-Q$ ，因为 a 、 b 接触时正负电荷进行中和。中和的结果使得 a 、 b 小球总的带电量为 $-2Q$ 。分开后各为一半。在确定库仑力的大小时带电量取绝对值，所以

$$F'=k\frac{Q\cdot Q}{r^2}$$

$$\text{由题目可知 } F=k\frac{4Q\times 6Q}{r^2}=k\frac{24Q^2}{r^2}$$

$$\therefore F'=\frac{F}{24}$$

解(2)把 P 与 a 接触后， a 与 P 的带电量均为 $2Q$ 。则 a 、 b 之间的库仑力

$$F'=k\frac{2Q\times 6Q}{r^2}=k\frac{12Q^2}{r^2}=\frac{1}{2}k\frac{24Q^2}{r^2}=\frac{1}{2}F$$

$$\therefore F'=\frac{1}{2}F$$

解(3) P 与 a 接触后， a 、 P 的带电量均为 $2Q$ ， P 再与 b 接触时正负电荷先中和，后均分。 P 与 b 分开后带电量均为 $-2Q$ 。

$$F'=k\frac{2Q\times 2Q}{r^2}=k\frac{4Q^2}{r^2}=24k\frac{Q^2}{6r^2}=\frac{1}{6}F$$

$$\therefore F'=\frac{1}{6}F$$

解(4) P 与 b 接触后， a 、 P 的带电量均为 $-3Q$ ， P 再与 a 接触时正负电荷先中和，后均分。 P 与 a 分开后带电量均为 $\frac{1}{2}Q$ 。