

根据教育部学科教学内容最新调整方案修订

向45分钟要效益

名师设计 精讲精练

高中物理 二

南京师范大学出版社

修订本

向 45 分钟要效益

(修订版)

高中物理精讲精练(二)

南京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中物理精讲精练(二)/《向45分钟要效益》丛书编委会编著. —2版(修订本). —南京: 南京师范大学出版社, 1999. 7

(向45分钟要效益)

ISBN 7-81047-096-5/G·59

I. 高… II. 向… III. 物理课—高中—教学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 19904 号

南京师范大学出版社出版发行

(江苏省南京市宁海路 122 号 邮编 210097)

江苏省新华书店经销 丹阳市兴华印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 印张 11.375 字数 285 千

1999 年 7 月第 2 版 1999 年 9 月第 2 次印刷

定价: 11.00 元

(南京师大版图书若有印、装错误可向承印厂退换)

系列丛书

向 45 分钟要效益

(高中部分)

编委会主任:张留芳

编委:(以姓氏笔画为序)

王仁元	王政红	王欲祥	白 莉
许可正	孙宏杰	陈志裕	张留芳
张德钧	庞 宏	金立建	周叔范
周海忠	岳燕宁	喻旭初	高朝俊
黄 允			

高中物理精讲精练(二)

主编:周叔范

出版说明

“向 45 分钟要效益!”1995 年春天我国教育界大声疾呼的一个口号。

“向 45 分钟要效益”,是提高课堂教学的效率,从而提高教学质量的另一种说法。无论是“素质教育”还是“应试教育”(把这两种说法对立起来是否科学姑且不论),提高课堂教学质量毕竟是提高教学质量的无可替代的重要环节。所以,我们顺应教育界同仁的呼声,编写了这套《向 45 分钟要效益》丛书(高中部分)。

课堂教学理论中有“教师是主导,学生是主体,训练是主线”一说,此说不无道理。“主导”作用首先在于对教材的把握。初中教材正在随着时代进程而变换内容,教师对教材的把握在课堂教学中通过“精讲”而传递给学生。把教材的要点、重点、难点讲透了,再辅之以“精练”,学生理解和消化起来就比较容易。理解了,消化了,把教材内容和教师的学问转变成学生的知识、能力和人格营养,教育目的大致上就达到了。所以,我们约请一批有教学经验的名师按“精讲精练”的思路共同编写这套丛书。

本套丛书共 5 种:语文、数学、外语、物理、化学。每种 3~4 册不等,与教材同步,并配有复习指导书。

作为师范大学出版社,我们试图编出一套有自己特色、有较高水平和实用价值的读物,在汗牛充栋的同类书籍中独树一帜。“千虑一得”和“千虑一失”都不无可能,且由读者来评鉴吧。

再版说明

《向 40 分钟要效益》(适用小学)、《向 45 分钟要效益》(适用中学)问世以来,风行大江南北、城市乡村,许多学校把它作为教学的必备书。数以千计的读者来信,讲述了许多令人感动故事。譬如,有的边远乡村的学生为了买到这套书,步行几十公里;有的学生为了得到这套书,不惜卖掉自己收藏多年的珍品邮票;有的贫困地区几个同学合买一套,相互传阅,共同研讨;有的同学热情来信质疑指错……

正是因为广大读者的厚爱,这套丛书已经成为南京师范大学出版社的品牌书。它被评为全国优秀教育畅销书;在长春举行的全国第八届书市上,荣登销售排行榜第七名,是排行榜前十名中唯一的教育类图书;在 1998 年西安全国第九届书市上,这套书再展雄风,继续受到书业界的青睐。

近几年来,素质教育的观念日渐深入人心。在这样的背景下,《向 45 分钟要效益》丛书畅销全国,当非偶然。我们认为,如何提高学生的学科文化素质,是素质教育中远未解决的重大问题之一。这套丛书试图在这个问题上有所突破,把功夫下在准确把握教材和设计精当的练习上,这无疑对提高学科教学质量大有帮助。众多特级教师的参与,使这套丛书不时闪烁出智慧和经验的火花。因而,这套丛书既适合自学又便于自练,令莘莘学子一旦接触便爱不释手。种瓜得瓜,种豆得豆,诚哉斯言!

1998年初,教育部下达了调整学科教学内容和教学要求的意见。我们多次到各地学校和书店调查研究,征求意见。对来自广大读者的意见和建议,我们也认真听取,虚心接受。在完成了《向40分钟要效益》丛书的修订后,随即着手《向45分钟要效益》的修订再版工作。编著者经过几个月的认真梳理,使这套书又以新的面目呈现在广大读者面前。

在修订再版的过程中,我们奉行如下原则:一、对教材已相对稳定的学科,力求精益求精,注意阐释的科学化、准确性,例题的典型化、新颖性;二、根据教育部的调整意见,作内容上的增删或说明;三、订正编校中的错漏;四、压缩篇幅,让学生以最少的时间获得最大的收益。

一套书要经得起读者和时间的考验,在知识爆炸、竞争激烈的今天,诚非易事。但我们相信,经过编著者、书业界和广大读者的共同努力与相互理解,《向40分钟要效益》、《向45分钟要效益》系列丛书,会在书店里、课堂上以及人们的话语中保持长久的身影。藉此再版的机会,谨向广大读者和书业界的朋友们,表示衷心的感谢!

南京师范大学出版社

1999年6月

修订版前言

本书以全日制高级中学物理教学大纲为依据,以人教版高中物理为蓝本编写而成。

全书分精讲、精练、参考答案三大部分。精讲部分包括“教材简析”、“重点精讲”、“综合题例”三个栏目。“教材简析”安排在每章的开始,概述全章的知识要点、重点和难点,提出学习要求;“重点精讲”以节为单位,对教材中教与学的重点、难点及易混内容进行简要阐述,并通过典型例题进行具体指导;“综合题例”选取一些综合性较强的题目进行剖析,使学生收到举一反三的效果。精练部分包括“习题精练”、“阶段测试”栏目。“习题精练”按节编排,题量、难度适中,供45分钟内所学知识的同步消化;“阶段测试”为每章之后的综合训练,包括A、B两组试题,A组用于学完每章后的复习巩固,B组有一定难度,可供进一步提高。参考答案放在全书最后,供学习时参考。

我们根据教育部关于调整教学内容和教学要求的指示精神,在保持原书基本特色的基础上,对该书作了适当的必要的修订。具体情况如下:①删去了高二物理中的“会考模拟试卷—A卷、B卷和C卷”;②对书中“精讲”、“精练”两大部分作了细致的审理和适当的增删,力图更好地突出重点,突破难点,这有助于广大读者掌握相对完整的知识结构,进一步提高其分析问题、解决问题的能力;③有错必改,我们对书中题目进行了较全面的订正。

经过编著者半年多来的认真梳理、精心修订,现在本书再

版终于呈现在广大读者面前。我们衷心希望它能对广大读者有所裨益,希望它能经受住时间的检验。

本书(高二)由周叔范主编。

参加编写人员:张敏、查启元、芮春荣、窦瑾、戴苾芬、周叔范、王远琴、周晋。

参加修订人员:周叔范、张敏、查启元、芮春荣、窦瑾、王远琴、周晋。

由于我们水平有限,书中疏漏甚至错误之处在所难免,敬请广大读者予以指正。

编 者

1999 年 6 月

目 录

第一章 电场	(1)
第一节 电荷的相互作用 电荷守恒.....	(1)
第二节 电场强度 电场线.....	(4)
*第三节 电场中的导体	(9)
第四节 电势能 电势差	(12)
第五节 电势 等势面	(15)
*第六节 电势差跟电场强度的关系.....	(19)
*第七节 带电粒子在电场中的运动.....	(22)
*第八节 电容器 电容.....	(27)
*实 验 电场中等势线的描绘.....	(31)
阶段测试 A 卷	(40)
阶段测试 B 卷	(44)
第二章 恒定电流	(49)
第一节 电流	(49)
第二节 欧姆定律	(52)
第三节 电阻定律	(55)
第四节 电功和电功率	(58)
*第五节 焦耳定律.....	(60)
第六节 串联电路	(62)
第七节 并联电路	(66)
第八节 电路的连接	(73)
第九节 电动势	(76)
第十节 闭合电路欧姆定律	(78)

第十一节 电池组	(83)
第十二节 电阻的测量	(86)
实验一 测定金属的电阻率	(91)
实验二 用电流表和电压表测定电池的电动势和内电阻	(93)
实验三 练习用多用电表测电阻	(97)
阶段测试 A 卷	(109)
阶段测试 B 卷	(113)
第三章 磁 场	(118)
第一节 磁场	(118)
第二节 磁现象的电本质	(121)
第三节 磁场对电流的作用 左手定则	(123)
第四节 磁感强度 磁通量	(125)
*第五节 磁场对运动电荷的作用	(129)
*第六节 带电粒子的圆周运动	(133)
阶段测试 A 卷	(140)
阶段测试 B 卷	(144)
第四章 电磁感应	(148)
第一节 电磁感应现象	(148)
*第二节 楞次定律——感应电流的方向	(152)
第三节 感应电动势	(156)
*第四节 法拉第电磁感应定律——感应电动势的大小	(161)
第五节 自感	(166)
*实 验 研究电磁感应现象	(168)
阶段测试 A 卷	(176)
阶段测试 B 卷	(180)
第五章 交变电流	(187)

第一节	交变电流的产生	(187)
第二节	表征交变电流的物理量	(191)
*第三节	变压器	(196)
第四节	远距离输电	(199)
	阶段测试	(203)
第六章	电磁振荡和电磁波	(208)
第一节	电磁振荡	(208)
第二节	电磁振荡的周期和频率	(212)
第三节	电磁场和电磁波	(216)
	阶段测试	(220)
第七章	光的反射和折射	(224)
第一节	光的直线传播	(224)
第二节	光速 * 光速的测定方法	(227)
第三节	光的反射 平面镜	(229)
第四节	球面镜	(233)
第五节	光的折射	(235)
第六节	全反射	(239)
第七节	棱镜	(242)
第八节	透镜	(247)
第九节	透镜成像作图法	(250)
*第十节	透镜成像公式	(254)
实验一	测定玻璃的折射率	(259)
实验二	测定凸透镜的焦距	(262)
	阶段测试 A 卷	(274)
	阶段测试 B 卷	(278)
第八章	光的本性	(284)
第一节	光的微粒说和波动说	(284)
第二节	双缝干涉	(285)

第三节	薄膜干涉	(290)
第四节	光的衍射	(292)
第五节	光的电磁说 电磁波谱	(294)
第六节	光谱和光谱分析	(296)
第七节	光电效应	(298)
第八节	光的波粒二象性	(302)
实 验	用卡尺观察光的衍射现象	(304)
	阶段测试	(307)
第九章	原子和原子核	(311)
第一节	原子核式结构的发现	(311)
第二节	玻尔的原子模型 能级	(314)
第三节	天然放射现象	(316)
第四节	原子核的人工转变 原子核的组成	(319)
第五节	放射性同位素	(321)
第六节	核能	(323)
第七节	重核的裂变	(326)
第八节	轻核的聚变	(327)
	阶段测试 A 卷	(331)
	阶段测试 B 卷	(334)
	参考答案	(337)

第一章 电 场

【教材简析】

本章研究静止电荷及其产生的静电场的特性及其应用。

本章以库仑定律和电荷守恒定律为基础,引出电场概念;以电场的力的特性和能的特性为主线,研究描述电场的物理量:电场强度和电势。以场强为重点,研究场强和电场力的关系,应用电场线形象描述电场;以电势为重点,研究电势、电势能、电场力做功之间的关系;通过匀强电场把场强和电势二个概念联系起来。作为电场的应用,研究电场中的导体、带电粒子在电场中的运动以及电容器的电容。

电场概念、场强、电势、电势差是本章的核心内容,也是学习后面电学各章内容的基础。

第一节 电荷的相互作用 电荷守恒

● 重点精讲

1. 自然界只存在两种电荷,电荷之间有相互作用:同种电荷相互排斥,异种电荷相互吸引。产生电荷通常有两种方法:摩擦起电和感应起电。摩擦起电是电荷从一个物体转移到另一个物体;感应起电是电荷从物体的一个部分转移到另一部分。电荷在移动过程中总电量保持不变。

2. 库仑定律 库仑通过实验得到,在真空中两个点电荷间的相互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。表达式为 $F =$

kQ_1Q_2/r^2 。在应用库仑定律时要注意以下几点：

(1)库仑定律只适用于真空(或空气)中的点电荷间的相互作用。点电荷是指带电体间距离比电荷本身的大小大得多,以致于带电体的形状的大小对相互作用力的影响可以忽略。

(2)两个点电荷间的相互作用力是作用力与反作用力关系,它们大小相等,方向相反。

(3)库仑力遵从力的矢量合成法则。

(4)库仑定律和万有引力的表达式相似,因此,电荷在电场中运动和物体在重力场中的运动也有相似之处。

(5)运用库仑定律要统一使用国际单位。在国际单位制中,静电力恒量 $k = 9.0 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ 。

3. 元电荷 一个电子或质子所带电量的绝对值为元电荷。它的大小为 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$,任何带电体所带电量都是元电荷的整数倍,有时为了方便,常将元电荷作为电量的单位。

例 1 如图 1-1 所示,

在长度相同的绝缘细线上挂着质量均为 m 的带电小球,它们所带的电量为 q_1 和 q_2 ,且 $q_1 > q_2$,则平衡时二线与竖直方向的夹角关系为

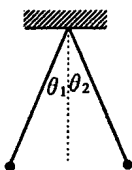


图 1-1

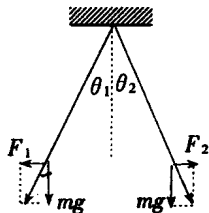


图 1-2

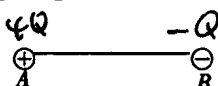
- A. $\theta_1 < \theta_2$;
- B. $\theta_1 > \theta_2$;
- C. $\theta_1 = \theta_2$;
- D. 无法确定。

解:分别取 q_1 和 q_2 为研究对象,分析它们的受力,如图 1-2 所示, F_1 和 F_2 是 q_1 和 q_2 间的相互作用力, $F_1 = F_2$,方向相反,根

据平衡条件可得: $\tan \theta_1 = \frac{F_1}{mg}$, $\tan \theta_2 = \frac{F_2}{mg}$, 所以 $\frac{\tan \theta_1}{\tan \theta_2} = \frac{F_1}{F_2} = 1$; $\theta_1 = \theta_2$ 。

正确答案为 C。

例 2 如图 1-3 所示, 相距 L 的点电



→ 图 1-3 ←

荷 A 、 B 的带电量分别为 $4Q$ 和 $-Q$, 现引入第三个点电荷 C , 使三个点电荷在库仑力作用下都处于平衡状态, 求 C 的带电量及位置。

解: 三个电荷处于平衡状态, 则每个电荷受到另外二个电荷的作用力大小相等, 方向相反, 在一直线上。

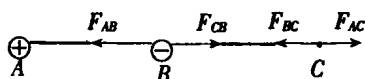


图 1-4

要满足这个条件, C 电荷不可能在 A 、 B 之间, 而必须在 A 、 B 的延长线上, C 电荷一定为正电荷, 如图 1-4 所示。

设 C 离 B 为 X , C 的带电量为 Q_C ,

$$\text{对 } B \text{ 电荷: } F_{AB} = F_{CB}, \frac{4kQ^2}{L^2} = \frac{kQQ_C}{X^2};$$

$$\text{对 } C \text{ 电荷: } F_{AC} = F_{BC}, \frac{4kQQ_C}{(L+X)^2} = \frac{kQQ_C}{X^2}。$$

由以上两式可得: $X = L$, $Q_C = 4Q$ 。

根据平衡条件分析, B 、 C 两电荷能平衡, 则 A 电荷也一定能平衡。

● 习题精练

1. 两个直径为 r 的带电球, 当它们间的距离为 $100r$ 时, 相互作用力为 F , 当它们相距 r 时作用力变为 ()

A. $F/100$; B. $10^4 F$; C. $100 F$; D. 以上结论都不对。

2. 在绝缘光滑水平面上, 相隔一定距离有二个带同种电荷的小球, 同时从静止释放, 则二小球的加速度和速度大小随时间变化的情况是 ()

A. 速度变大,加速度变大; B. 速度变小,加速度变小;

C. 速度变大,加速度变小; D. 速度变小,加速度变大。

3. 当二个点电荷相距为 r 时,它们间的斥力为 F 。改变电荷间的距离,当斥力变为 $16F$ 时,二点电荷相距_____;当斥力为 $F/4$ 时,二点电荷相距_____。

4. 两个完全相同的带电小球,带电量分别为 $1 \times 10^{-8} \text{C}$ 的正电和 $5 \times 10^{-8} \text{C}$ 的负电,将两球接触一下后相距 2m ,若两球均可看作点电荷,则它们间的作用力为_____。

5. 现有一定量的电荷 Q ,分配给两个点电荷 q_1 和 q_2 ,这两个电荷相距为 r ,为了使它们间的作用力最大,则两个小球带电量分别为多少?

6. 如图 1-5 所示,二球质量均为 m ,带电量分别为 $2q$ 和 $-q$,两小球用长为 L 的绝缘细线相连,另用绝缘细线系住带正电的小球悬挂于 O 点,两小球处于平稳状态,求两根细线上的张力。

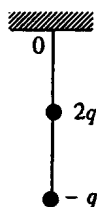


图 1-5

第二节 电场强度 电场线

● 重点精讲

1. 电场 电荷在周围空间会产生电场,电场的基本特征是对放入的电荷有力的作用。电荷间的相互作用是通过电场来进行的。

2. 电场强度定义 放入电场中某点的检验电荷受到的电场力跟它的电量之比值。表达式为 $E = F/q$ 。在理解和运用公式时要注意:

(1) E 是矢量,它的方向与正电荷在该点的受力方向一致。

(2) 电场中某点的电场强度是客观存在的,与该点是否放检验电荷以及检验电荷的大小均无关。