

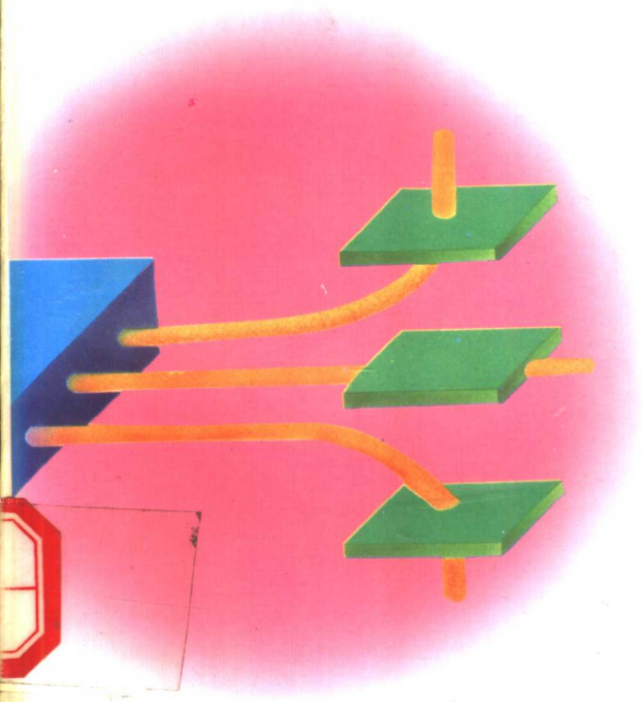
MINGSHI DAOXUE

名师
导学

高二物理巩固提高讲座

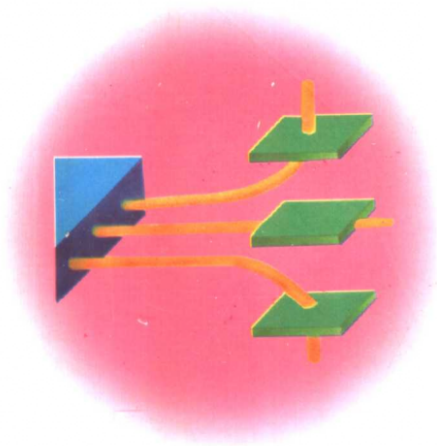
张同恂 缪钟英 主编

北京工业大学出版社



责任编辑: 刘津瑜

封面设计: 吴凌云



ISBN 7-5639-0565-0



9 787563 905652 >

ISBN7-5639-0565-0/G • 304

定价: 11.00 元

名师导学

高二物理巩固提高讲座

主 编	张同恂	缪钟英	
编著者	张同恂	缪钟英	郭鸣中
	龚廉光	唐果南	谈中孚

北京工业大学出版社

内 容 简 介

本书以高中物理教学大纲为基本线索,有些内容略高于课本,对高中二年级物理基础知识,既起到了复习巩固的作用,又进行了综合运用,旨在提高学生分析问题和解决问题的能力。

本书以讲座的形式将教材每一章分为若干讲座,每一讲座就一个讲题进行综合论述,并提出讨论与思考的问题。全书分为八章,共22个讲座。

本书主编是著名的中学物理教材专家,多次参加过建国后中学物理教学大纲的编订工作和全国通用中学物理教材的编写工作。其他编著者也都是著名教师,有丰富的教学经验和写作经验。

名师导学

高二物理巩固提高讲座

主编 张同恂 缪钟英

*

北京工业大学出版社出版发行

各地新华书店经销

世界知识印刷厂印刷

*

1997年2月第1版 1997年2月第1次印刷

787×1092毫米 32开本 11.5印张 257千字

印数:1~15000册

ISBN7-5639-0565-0/G·304

定价:11.00元

编 著 者 简 介

张同恂 男，人民教育出版社编审，中国教育学会物理教学研究会副理事长，该会会刊《物理教师》副主编，曾任四川师范大学兼职教授。



对中学物理课程、教材以及考试有深入研究。多次参加过建国后物理教学大纲的编订工作，现主持编订供下世纪用的高中物理教学大纲。多次参加过建国后全国通用中学物理教材的编写工作。主编有《高中物理课本（甲种本）》（人教版）、《高中物理试验课本》（人教版）。参加过九年义务教育《初中物理课本》（人教版）的编写，并任副主编。

还主编有《高中综合练习丛书物理》（人教版）、《高考能力要求与试题精解》（经国家教委考试中心审定）、《成人高考试题精选与分析（物理部分）》、师专教学法教材《初中物理教材分析和研究》等书。

缪钟英 男，四川省江安县人，1960年毕业于四川大学物理系。现任四川联合大学（四川大学）物理系副教授，普通物理教研室主任，四川省物理学会常务理事，成都市物理学会副理事长兼秘书长，全国综合大学、师范院校力学教学研究会常务理事，《物理教学探讨》副主编等社会职务。大学毕业后一直从事高等学校的物理教学工作。近年来加强了与中学物理教学界的联系和合作，应人教社约稿编著并主编了“中学物理教师之友丛书”中的《力学——问题讨论》和《电磁学——问题讨论》两本书，深得中学教师的好评。合作编写了《物理奥林匹克读本》、《物理奥林匹克



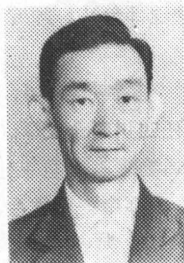
指导与练习》。还编写出版了高等学校用书《力学教程》、《力学题解》等著作。

龚廉光 男,1943年10月生,四川省自贡市人,1964年毕业于南充师范学院物理系。现任成都市第七中学物理教研组长,中学高级教师,中国教育学会物理教学研究会理事,四川省物理学会理事,成都市物理学会理事,四川省力学学会基础力学委员会副主任。1984年先后被授予成都市劳动模范和四川省劳动模范称号,1988年被授予四川省中学特级教师称号,



1994年被评选为成都市十佳教坛明星。合著的主要著作有:《物理教学及其心理学研究》、《中学物理观点方法典型问题》、《物理教学与德育》、《物理奥林匹克读本》、《物理奥林匹克指导与练习》、《高级中学物理(甲种本)第二册教学参考书》、《高中物理知识辅导讲座》等。

郭鸣中 男,四川省资中人,1960年毕业于四川大学物理系理论物理专业,在成都市十二中学任教,四川省中学高级教师、特级教师,省职工劳动模范,四川省物理学会理事,成都市物理学会常务理事、中学教学委员会主任。发表和出版物理教育、教材、教学研究论文、著作和科普读物百余万字。独著或合写论文有“非智力因素培养与初中物理教学”、“物理教学中实施



德育的途径和方法”、“物理教学方式改革试验研究”等30余篇。主编或参编的著作有《物理教学及其心理学研究》、《物理教学与德育》、《中学物理观点方法典型问题》、《物理奥林匹克读本》、《电磁学——问题讨论》、《现代科学知识小百科》、《漫谈信息和控制》、《高中物理学生实验》等20多种书籍。

前 言

对高中学生来说，物理是一门既具有强大吸引力，又具有严峻挑战性的课程。物理学对丰富多彩、变化万千的自然现象的本质和内在规律的简洁描述和深刻揭示，以及它对自然现象的高度概括、普遍适用和它不可抗拒的力量，深深地震撼着学生，激励他们的求知和探索的欲望。

同时，也正由于物理学不是对现象的简单描述的学科，而是要深入研究自然现象发展变化的内在原因，揭示物质运动的最基本最普遍的规律，并用它来认识变化万千的自然现象，这就要求在学习物理知识的同时，必须提高自己的思维素质和解决问题的能力。高中物理教学目标，就在于掌握知识和培养能力。

怎样达到这一目标呢？我们觉得，为了有效地提高学生的思维素质和多方面的能力，应当从最基本之处着手。也就是让学生实实在在地准确地理解和掌握物理概念和物理规律的内涵意义、相互联系、适用条件以及应用中应注意的问题等，并引导学生去思考、讨论、分析、比较、归纳、总结所学到的物理知识，从而逐渐领会和掌握物理学的思想、观点和方法。果能如此，学生就不会被动地在茫茫题海中苦苦追求，而能看清物理知识的经纬，有目的地主动巡游。为此目的，我们约请了一些有丰富经验及教学水平很高的物理教师，编写这样一套与学习物理课程同步的导学丛书，以期望对学生学习物理给予正确引导。

本书依据高中物理教学大纲和高考说明的要求，内容安

排与高中物理同步。在每一章下设专题，分若干讲来配合教学。每一讲中设“内容精要”、“例题”、讨论与思考”等栏目。每讲后附练习题，每章后附若干习题。“讨论与思考”栏目中，拟出若干例子进行分析和讨论，这些例子包括：对理解概念和规律至关重要的问题，对应用有关规律解决问题的思路和方法，以及解决问题中应注意的问题等。有的在讨论以后还给出相关的例题，或让学生独立思考的问题。希望这个栏目中讨论的问题，对引导学生学习物理有较大的帮助。

在本书的编写过程中，得到不少物理教师的支持和帮助，在此我们对关心和支持这套书编写的同行们表示感谢。

如何更好地引导中学生学好物理，增进他们的科学素质和能力，是物理教学面临的一个重大问题。我们做得不一定好，还可能存在不妥之处，但总是希望物理教学能够抓住根本，切实有效地做到掌握知识、提高能力、训练思维。本书如果能在这方面起一些作用，编者将感到十分高兴。切望得到同行们的支持和帮助，切望本书的读者从中得到益处。在同行和读者的支持下，如有机会再版，我们将努力把本书改得更好些。有益于物理教学，有益于读者，这是我们的心愿。

编 者

目 录

前 言

第一章 电场	(1)
第一讲 电场对电荷的作用 电场强度	(1)
内容精要	(1)
例题	(6)
讨论与思考	(9)
练习一	(15)
第二讲 电场力的功 电势 电势差	(16)
内容精要	(16)
例题	(20)
讨论与思考	(26)
练习二	(30)
第三讲 静电场中的导体 电容	(32)
内容精要	(32)
例题	(35)
讨论与思考	(39)
练习三	(48)
第四讲 带电粒子在匀强电场中的运动	(50)
内容精要	(50)
例题	(53)
讨论与思考	(57)
练习四	(61)

习题	(62)
第二章 直流电	(69)
第一讲 部分电路的基本概念和规律	(69)
内容精要	(69)
例题	(72)
讨论与思考	(74)
练习一	(77)
第二讲 电路的联结与计算	(79)
内容精要	(79)
例题	(81)
讨论与思考	(84)
练习二	(91)
第三讲 电动势 闭合电路的规律	(92)
内容精要	(92)
例题	(95)
讨论与思考	(99)
练习三	(106)
第四讲 测量仪表和电学测量	(108)
内容精要	(108)
例题	(112)
讨论与思考	(115)
练习四	(121)
习题	(122)
第三章 磁场	(126)
第一讲 磁场 磁场对电流的作用	(126)
内容精要	(126)
例题	(130)

讨论与思考	(135)
练习一	(141)
第二讲 磁场对运动电荷的作用	(143)
内容精要	(143)
例题	(145)
讨论与思考	(150)
练习二	(160)
习题	(161)
第四章 电磁感应	(168)
第一讲 感应电流 感应电动势产生条件和方向	
判定	(168)
内容精要	(168)
例题	(171)
讨论与思考	(174)
练习一	(182)
第二讲 感应电动势和感应电流的大小	(183)
内容精要	(183)
例题	(185)
讨论与思考	(190)
练习二	(204)
第三讲 自感现象	(207)
内容精要	(207)
例题	(208)
讨论与思考	(210)
练习三	(212)
习题	(214)
第五章 交流电 电磁振荡和电磁波	(219)

第一讲 交流电	(219)
内容精要	(219)
例题	(225)
讨论与思考	(228)
练习一	(233)
第二讲 电磁振荡和电磁波	(235)
内容精要	(235)
例题	(238)
练习二	(240)
习题	(241)
第六章 光的反射和折射	(244)
第一讲 光的反射	(244)
内容精要	(244)
例题	(248)
讨论与思考	(251)
练习一	(257)
第二讲 光的折射	(258)
内容精要	(258)
例题	(262)
讨论与思考	(267)
练习二	(270)
第三讲 透镜	(271)
内容精要	(271)
例题	(275)
讨论与思考	(282)
练习三	(289)
习题	(290)

第七章 光的本性	(296)
第一讲 光的波动性	(296)
内容精要	(296)
例题	(300)
讨论与思考	(303)
练习一	(308)
第二讲 光的粒子性	(309)
内容精要	(309)
例题	(311)
讨论与思考	(313)
练习二	(317)
习题	(318)
第八章 原子和原子核	(322)
第一讲 原子结构	(322)
内容精要	(322)
例题	(324)
讨论与思考	(329)
练习一	(332)
第二讲 原子核	(333)
内容精要	(333)
例题	(335)
讨论与思考	(340)
练习二	(342)
习题	(343)
习题答案	(347)

第一章 电 场

第一讲 电场对电荷的作用 电场强度

● 内容精要

一、电荷间的相互作用 库仑定律

1. 电荷 电荷的基本属性

(1) **两种电荷** 自然界存在正、负两种电荷。同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引。电荷总是承载于实物粒子上，是实物粒子的基本属性。

(2) **电荷的量子性 基本电荷** 实验表明：一切带电体所带的电荷量（即电量）都是一个基本电荷量 e 的整数倍，一切带电体所带电量的增、减，都是以 e 的整数倍进行的。美国物理学家密立根，还有中国物理学家李跃邦等，于 1909～1913 年用精密的实验测定了基本电荷的电量为

$$e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ 库伦} \quad (1.1)$$

(3) **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（如摩擦起电），或者从物体的一部分转移到另一部分（如静电感应）。对于由一个或许多个物体组成的系统，只要这个系统不与外界交换电荷，那么这个系统内所有电荷的总量——即所有正、负电荷的代数和保持不变。

2. 库仑定律

库仑于1785年通过实验发现：真空中两个静止的点电荷之间的相互作用力沿着它们的连线，同号电荷相斥，异号电荷相吸，作用力的大小与它们之间距离 r 的平方成反比，与它们的电量的乘积成正比，可用公式表示为

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \quad (1.2)$$

其中， k 为静电力恒量，其值为

$$k = 9.0 \times 10^9 \text{ 牛} \cdot \text{米}^2 / \text{库}^2 \quad (1.3)$$

二、电场 电场强度

1. 电场

近代物理学早已确认，场和实物都是客观存在的物质形式。电场是由电荷激发（或产生）的。只要有电荷，它的周围就存在着电场。电场的客观物质性首先表现在对处于电场中的电荷有力的作用。两个电荷之间的相互作用，实质上是以电场为媒介进行的。电荷 A 作用于电荷 B 的力，是电荷 A 激发的电场作用于电荷 B 的电场力；反之，电荷 B 作用于电荷 A 的力，是电荷 B 激发的电场作用在电荷 A 上的电场力。

2. 电场强度

为了定量地描述电场对场中电荷作用的电场力的方向和强弱，我们用一些电量很小的带正电的点电荷作为检验电荷放到电场中，测量电场力。结果发现作用于检验电荷上的电场力 F 与检验电荷的电量 q_0 的比值 $\frac{F}{q_0}$ 的大小和方向，一般情形下随位置不同而不同，但对于电场中的同一位置，则是确定的，与检验电荷电量 q_0 的大小无关。因此，比值 $\frac{F}{q_0}$ 表明了电场本身的性质，把它定义为**电场强度**（简称**场强**），记为

$$E = \frac{F}{q_0} \quad (1.4)$$

也就是说，电场中某一位置的**电场强度是矢量**，其大小等于单位正电荷在该处受到的电场力，其方向与正电荷在该处受到的电场力方向相同。电场强度的单位是牛/库。

如果电场中各位置处电场强度的大小和方向都相同，则称这种电场为**匀强电场**。

3. 点电荷激发的电场

根据电场强度的定义和库仑定律，点电荷 Q 激发的电场中，距 Q 为 r 处的电场强度为

$$E = k \frac{Q}{r^2} \quad (1.5)$$

如果 Q 是正电荷，则电场强度 E 的方向沿着从 Q 到该点的连线，指向离开 Q 的方向；如果 Q 是负电荷，则电场强度 E 的方向沿着从该点指向 Q 的方向。可见，点电荷激发的电场是球对称分布的，电场强度的大小与到点电荷的距离的平方成反比，而与方位无关。

4. 场强叠加原理

如果空间有若干个（设为 n 个）电荷，每一个电荷都激发自己的电场，空间的总电场则是所有各个电荷所激发的电场的叠加。空间任一位置处的场强，等于各个电荷单独激发的电场强度的矢量和。如果用 E_i 表示第 i 个电荷单独激发的电场强度，则总电场强度等于：

$$E = \sum_i E_i (= E_1 + E_2 + \cdots + E_n) \quad (1.6)$$

5. 电场线^①

为了形象地表示电场中电场强度的分布，人们在电场中作出若干曲线：曲线上每一点的切线方向与该点的场强方向

^① 原来叫做电力线。

一致，这样的曲线叫做**电场线**。电场线的重要性质是：从正电荷发出，终止于负电荷的连续曲线，在无电荷处电场线不会中断；任意两根电场线不能相交，也不能相切；电场线的稀、密反映了在该处场强的小、大。

6. 电场力

处于电场中的点电荷受到的电场力，等于电荷量与该点电场强度的乘积，即

$$F = qE \quad (1.7)$$

正电荷 ($q > 0$) 受的电场力与该点场强方向相同；负电荷 ($q < 0$) 受的电场力与该点场强方向相反。

三、实物物质的电结构及电场对物质的作用

近代物理学早已揭示，实物物质是由原子、分子组成。原子由带正电的原子核和带负电的核外电子组成。原子核由带正电的质子和电中性的中子组成。电子和质子带有等量异号的电荷，其电量等于基本电荷 e 。原子核中的质子数与核外的电子数相等，因此原子不显电性是电中性的。由大量电中性原子组成的实物物体也是电中性的。使原来电中性的物体带电的方法，无非是使物体在外界物体作用下（如摩擦）失掉或得到一部分电子从而带正电或带负电；或者在外界电场作用下，使物体上本来就有的电子在物体内部移动，从而使物体上的一些部位有过多的电子而显示带负电，而另一些部位缺少电子而显示带正电（如静电感应）。

由于物质结构不同，致使不同物体的导电性能不同。根据物体的导电性能，可将实物物体分为导体和绝缘体（又叫电介质）两大类。

1. 绝缘体

不导电的物体叫做绝缘体，又称为**电介质**。橡胶、玻璃、