

高中物理精编

第一册

GAO ZHONG WU LI JING BIAN



浙江教育出版社

高中物理精编

第一册

本书依据原教育部颁发的《高中物理教学大纲》的规定，并参照高中物理甲种本、乙种本的内容，全书分三册出版。每册前半部分是“重点分析”，“例题精解”，“习题精选”和“综合练习”；后半部分是正文。正文后还有(A)、(B)、(C)三类综合练习。每册都有答案和提示。

本书在编写时，在贯彻“重点分析”和“例题精解”不限于教材内容的简单归纳，而是着重分析物理学习中带有规律性的知识并总结教师的教学方法和经验。“例题精解”中列出若干在内容的深度和广度上都有一定代表性的题目，作为不同题型的模式。通过分析、解题和解答三个步骤，系统地表述了获得本知识所运用的方法和技巧。对于培养学生的思维方法和技巧，起到很好的示范作用。具有典型性、有启发性以及(A)、(B)、(C)三类综合练习(A)为拔高题和综合练习(B)为基本题和综合练习(C)为个别题和综合练习。供少数教师有余力的读者选学。

浙江教育出版社

本书是在原教育部颁发的《高中物理教学大纲》和浙江教育出版社1984年出版的《高中物理题解精编》的基础上，根据教学需要并结合学生学习实际重新编写的。由我舍理事长、宁

高中物理精编

第一册

宁波市物理学会

浙江教育出版社出版 浙江新华印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本 787×1092 1/32 印张7 字数156000 印数581001—828600

1987年3月第2版 1987年12月第3次印刷

ISBN 7-5338-0120-2/G·121 定 价：1.05 元

前言

本书依据原教育部颁发的《高中物理教学纲要》的规定，并按照高中物理甲种本教材的内容顺序编写，同时完全包括了乙种本的内容。全书分三册出版，每册中各章有“要点分析”、“例题精解”、“A组习题”和“B组习题”四部分，正文后还有（A）、（B）、（C）三份综合练习题，最后附有答案和提示。

本书在编写时，各章的“要点分析”和“例题精解”不囿于教材内容的简单归纳，而是着重分析物理学习中带有规律性的知识并总结教师的教学方法和经验。“例题精解”中列出若干在内容的深度和广度上都有一定代表性的题目，作为不同题型的模式，通过分析、解题和解后语三个步骤，系统地表述了将课本知识应用于实际解题的原则、思路、解法和技巧，对于培养学生的思维能力、加强解题训练和提高解题技巧，都会起到较好的示范作用。选编的习题力求概念性强，具有典型性，富有思考性以及形式上的多样性。其中A组习题和综合练习题（A）大致相当《纲要》的基本要求，B组习题和综合练习题（B）基本符合《纲要》的较高要求，B组中的个别题和综合练习题（C）难度较大，供教学参考，也可供少数学有余力的读者选学。

本书是在我会1984年编印的《高中物理学习参考》和浙江教育出版社1986年出版的《高中物理题精编》的基础上，根据教学需要并结合学生学习实际重新编写的。由我会理事长、宁

目 录

怎样学好物理知识	(1)
第一章 力	(9)
要点分析 (9) 例题精解 (12)	
A组习题 (18) B组习题 (22)	
第二章 直线运动	(25)
要点分析 (25) 例题精解 (28)	
A组习题 (33) B组习题 (35)	
第三章 运动定律	(37)
要点分析 (37) 例题精解 (41)	
A组习题 (51) B组习题 (59)	
第四章 曲线运动	(65)
要点分析 (65) 例题精解 (66)	
A组习题 (74) B组习题 (77)	
第五章 万有引力定律	(80)
要点分析 (80) 例题精解 (83)	
A组习题 (90) B组习题 (95)	
第六章 物体的平衡	(97)
要点分析 (97) 例题精解 (99)	
A组习题 (107) B组习题 (111)	
第七章 机械能	(113)
要点分析 (113) 例题精解 (117)	
A组习题 (129) B组习题 (135)	
第八章 动量	(141)
要点分析 (141) 例题精解 (144)	

A组习题 (152) B组习题 (157)

第九章 机械振动和机械波 (159)

要点分析 (159) 例题精解 (166)

A组习题 (177) B组习题 (187)

综合练习题 (190)

(A) (190) (B) (196) (C) (200)

答案和提示 (206)

怎样学好物理知识

一、物理学研究的对象及其发展

物理学是一门基础学科。物理学研究的是物质运动最基本、最普遍的形式，包括机械运动、分子热运动、电磁运动、原子和原子核内的运动等等。物理学所研究的运动，普遍地存在于其他高级的、复杂的物质运动形式之中。因此，物理学所研究的规律具有很大的普遍性，它在社会生活中应用极其广泛。当前，现代物理学已成为基础学科中发展最快、影响最深的一门学科。许多科学家把物理学看作是除数学以外一切自然科学的基础，也是当代工程技术的重大支柱，这个评价是有一定道理的。

物理学的发展已经历了三次大突破。从历史上看，任何一种新的物质运动形式的发现和理论上的突破，总会导致重大的技术革命，从而促进科学技术的突飞猛进，同时也向物理学提出了更高的要求。近三十年来，科学技术几乎在各个领域都发生了深刻的变化，出现了新的飞跃。现代科学技术正在经历一场伟大的革命，人类已进入了原子能、电子计算机、空间技术、遗传工程，以及激光、遥感、超导、光导纤维等新技术的时代。当前，面临着以智力和知识为基础的“第四次世界工业革命”，这就需要依靠电子科学、材料科学、能源科学、海洋工程、信息科学以及核工业、宇航工业等方面的重大技术突破来实现。世界各工业国家，无不竞相运用这些技术来促进经济发

展，而这些新技术的发展和应用，又都是和物理学有着密切的关系。比如现代物理学中，百分之九十的知识是一九五〇年以后人类新发展的。可以预见，人们如果一旦突破对基本粒子的研究，认识了基本粒子的内部结构及其运动规律，那将是物理学继牛顿力学、电磁学、量子力学之后的第四次大突破，势必导致生产力的又一次大发展，从而对人类社会产生深远的影响。我们一定要振奋精神，抓住时机，迎接新的挑战。

二、中学物理教学的目的

中学物理教学的目的，是使学生比较系统地掌握进一步学习现代科学技术所需要的物理基础知识，了解这些知识的实际应用，培养学生的实验技能、思维能力、自学能力和灵活运用知识解决实际问题的能力；培养学生的辩证唯物主义观点。这里需要强调的是，学生在比较系统地掌握必要的物理基础知识的同时，必须特别重视能力的培养。中学物理教学大纲十分重视能力的培养，把打好基础、培养能力列为中学物理教学的两大教学目的。在实验能力、思维能力和运用数学解决物理问题三大能力中，思维能力是核心。思维能力的培养是多方面的，但主要包括比较鉴别能力、分析综合能力、判断推理能力和抽象想象能力等四个方面。这里，要特别指出的是，在所应具有的各种能力中，最基本的能力是自学能力。青年学生只有具备了刻苦钻研的习惯和较强的自学能力，才能通过各种途径，不断地获得知识，有利于发挥自己的聪明才智；才能使自己适应现代科学技术迅猛发展的新形势。自学能力还能促使思维能力和其他能力的发展。实践证明，提高自学能力是使自己获得学习上主动权的一条主要途径。因此，学生学习中学物理的过程，也应该是打好基础、培养能力的过程。打好基础和培养能力是

学好物理学的关键，两者相辅相成。能力的培养，主要应该在基本物理概念、基本物理规律和基础物理实验的学习过程中进行，而能力的提高，又可以促使自己能够比较顺利地接受新知识，只有这样，才能使自己在今后的学习和工作中勇于探索，不断前进。

三、当前中学生在学习物理学中存在的问题

根据当前中学物理教学情况，中学生在学习物理时反映出来的大量问题中，比较突出的问题有三个方面：一是概念不清、基础不扎实，表达能力、综合分析能力和基本运算能力差，比如有的高中学生竟把支持力和重力当成是作用力与反作用力；二是不重视实验，观察能力和实验操作能力差，这是物理教学质量差的一个致命弱点。如不少学生缺乏基本的实验技能训练，不会正确使用基本仪表，不会自己动手设计实验报告；三是知识面狭窄，自学能力差，除课本上知识外，很少接触其他课外书刊，不少学生不重视预习，也不会做自学笔记。原因比较复杂，很多学生在学习、复习物理知识时，只满足于浮光掠影，而缺乏穷根究底、勇于探索的精神；只注意死记硬背，不重视全面地、扎扎实实地打好基础，特别是忽视有意识地培养自己灵活运用所学知识以及综合应用的能力。

四、认真做好物理实验

物理学是一门以实验为基础的学科，中学物理实验是培养实验技能的主要手段，也是培养能力、发展智力的重要途径。通过实验，不仅能帮助学生更好地形成正确的物理概念，加深对物理规律的理解，而且还可增强分析问题、解决问题的能力。学生的实验能力越强，对基本理论的运用就越灵活，科学

思维和独立工作的能力就越强，从而在实际工作中具有较强的适应性。所以中学生应该十分重视物理实验，应该从以解题为中心转变为以实验为基础。在实验过程中一定要有严格的科学态度，要手脑并用，认真操作，细心观察，使自己逐步掌握一定的实验技能和实验方法，这是今后进一步学习现代科学技术，并在工农业生产中进行科学实验和技术革新的重要基础。

五、重视学习方法

教师讲课时有个教学方法问题，学生在学习中也会有个学习方法问题。学习方法中，首要的一条就是要熟练掌握物理知识的特点和规律，及其内在联系，反复思索，深刻理解教材内容的重点和关键。例如，高中物理学教材的主要部分是经典物理学的基础知识，包括力学、热学、电学、光学和原子物理学的基础知识，而以力学和电学为重点。在力学部分，只要牢固掌握力和运动、功和能、动量这三章重点知识，特别是深刻理解和掌握运动定律、机械能转换和守恒定律、动量守恒定律，并熟悉它们之间的内在联系，就可以对全部力学知识起到“提纲挈领”的作用。当然，力学部分每一章内容又有其内在联系，以后学到电学时，电学和力学知识又将发生密切的联系。所以，在学习中如能掌握这条线索，反复思索，就能使自己少走弯路，从而收到时半功倍之效。

其实，这一条行之有效的学习经验，古时候人们早就总结出来了，叫做“举一反三”。这就是说，我们在学习和掌握物理基础知识的同时，尽可能做到：学到甲，就能理解乙、丙；学到了乙、丙，反过来又加深了对甲的理解。我们知道，客观事物中许多物理现象，尽管千差万别，但却有其内在的联系。抓住这个联系，进而举一反三，就能使自己对所学的物理知识

触类旁通，从而大大提高学习效果；如果学一不闻二，举一反三，那就好比视而不见其物，食而不知其味，甚至生吞活剥，死记硬套，必然导致思想僵化，更谈不到学好物理了。有些同学尽管能背出许多物理定义和公式，但碰到具体题目就束手无策，其主要原因就是平时在学习中满足于一知半解，缺乏举一反三的能力。

下面举两个例子加以说明。

1. 当学习运动定律以后，我们提出这么一个问题：马拉车时，车也以相等而相反的力拉马。试问马为什么能拉动车子前进呢？既然马可以拉动车子，那为什么车子就不能拉动马后退呢？这个问题，对全面理解牛顿运动定律是很有帮助的。如果你能运用所学知识加以具体分析，不仅能顺利地解决这个问题，而且也加深了对物体受力分析、摩擦力、运动定律等知识的理解。

2. 当学习“电场”中平行板电容器时，提出这样一道题目：将一平行板电容器通过电键和电源相连接。先闭合电键，待充电完毕后再断开电键，此时如果将电容器的两极板间的距离缩小一半，问极板间的电场强度有何变化？对这样的问题如简单地回答电场强度保持不变，这当然是对的。但要真正理解，还须作进一步分析研究。平行板电容器极板间电场强度究竟取决于哪些因素呢？这就要求在熟练掌握电容、电势和电场强度等物理量的基础上，列出

$$C = \frac{Q}{U}, C = \frac{\epsilon S}{4\pi k d}, \text{ 和 } E = \frac{U}{d} \text{ 三个公式，得出：}$$

$$E = \frac{4\pi k Q}{\epsilon S}. \text{ 本题由于电容器的电介质无变化，即 } \frac{4\pi k}{\epsilon} = \text{常数，把式中 } Q/S \text{ 看作是电荷在极板内表面分布的密度 } \sigma,$$

那么，上式可改写为 $E = \frac{4\pi k}{\epsilon} \sigma$ 。由此看出，平行板电容器的两极板间匀强电场的强弱取决于 σ 。当 σ 不变时，改变两极板间的距离，电场强度保持不变。这就加深了对这道题目的理解。如果再复习在点电荷的电场中，电场强度 $E = \frac{kQ}{\epsilon r^2}$ 这个式子和上式 $E = \frac{4\pi kQ}{\epsilon S}$ 对比分析，又可以进一步理解平行板电容器极板间电场和点电荷电场的区别。这样，抓住对平行板电容器极板间距离改变是否会引起极板间电场强度的变化这个“一”，经过“反三”，丰富和发展了对平行板电容器极板间电场的认识，进一步理解电场的力学性质是和极板电荷的数量与存在状态密切相关的。

因此，掌握正确的学习方法是重要的，它不仅能帮助自己加深对基础知识的理解，有利于生动活泼地、主动地学习，更好地培养能力、发展智力，而且有助于摆脱“题海战术”的束缚，促进同学们在课余时间开展健康的，有利于德、智、体全面发展的活动。

此外，还要重视自己的学习环节，归纳起来，就是要求做到：先预习后听课，先复习后作业；先理解后记忆，合理安排自学时间。(1)预习。认真预习课文，这是培养自学能力的重要环节，也是学好新课提高听课效果的前提。预习并不只是从头到尾看一遍课文就完了，而应该对课文内容有一个大概的了解。对那些预习中看不懂的地方，要作出记号，以便在听课时集中注意力；对那些可以看懂的地方，更可以发挥自己的思维能力，多问几个为什么，探索新的思路，这样会增加自己的学习兴趣。只有做到预习，才能使自己在上新课时做到“心中有数”，掌握学习的主动权。(2)认真听课，适当作笔记。古人

说：“不打无准备之仗”。上课也是这样，如能充分做好预习，对这堂课内容的重点、难点就有了一个全面探索的过程，这样能使自己接受新知识由消极被动转到积极主动。听课时要勤作笔记。据调查，比较视、听效果，看过的内容比听过的能多记住1.7倍，而写过的内容又比看过的能多记住一倍。而且作笔记时，手的动作对于发展思维起着积极的参与作用，促使自己听课时情绪饱满，精力集中，防止大脑的沉睡状态。当然，作笔记要注意适当，笔记主要是为了课后复习和指导独立作业，以及进一步解决尚未理解的内容，记得过多也会影响听课效果。(3)课后要及时复习，深刻理解课文内容。不少学生混淆了作业和复习的关系，甚至以作业代替了复习，这是不好的。功课最好是当天复习，以加深和巩固对新知识的理解和记忆，加强新旧知识的内在联系，做到前后贯穿，融会贯通，然后才能灵活运用学过的知识去做作业。(4)在复习基础上独立完成作业，这是培养自己的思维能力和灵活运用知识解决实际问题能力的重要环节。作业不一定追求“多”，而在于“精”。要敢于创新，一题多解。做作业一定要坚持严格要求，力求做到规范化，字迹不能潦草。如经过独立思考仍不能完成的作业，可以请教老师或和同学共同研讨。但经别人指点的作业题，仍然要经过自己的消化，真正理解后再去完成，切忌盲目性，更不应抄袭别人的作业。要经常注意总结、交流这方面的经验。(5)要进行课外阅读，参加各种文体、科技活动，培养多方面的兴趣爱好，这是课堂教学不可缺少的补充，也是促进青少年健康成长的有效措施。科技活动可以巩固和加深学生在课堂上所学的基础知识，扩展知识领域，培养探索科学的精神，从而能更好地发挥自己的智慧和才能。(6)合理安排学习时间，提高学习效率。鲁迅曾说过：“节省时间，也就是使一个人有限的生命

更加有效，也即等于延长了人的生命”。我国古书《淮南子》中有句话：“圣人不贵尺之璧而重寸之阴，时难得而易失也。”古人对“寸之阴”看得比“尺之璧”还宝贵，说明古人的时间观念已相当强了。中学阶段的学习时间有限，所以一定要善于利用时间，科学地安排每天的自学时间。青年学生能否对学习作出合理安排，挤出时间学习，这往往成为同学之间学习成绩差异的一个重要原因。

学习，要符合学习规律，最基本的是要循序渐进地学习。按照学习规律，用正确的学习方法指导学习，就能提高学习效率，并在生动活泼地、主动地学习过程中，更好地发展智力。要勤于思考，善于学习，勇于实践，敢于创新，在学习中摸索出自己的学习方法。

我国著名数学家华罗庚教授曾为《知识窗》杂志题写了他的名言：“埋头苦干是第一，熟练生出百巧来，勤能补拙是良训，一分辛劳一分才。”这句名言应当成为我们的座右铭。

第一章 力

【要点分析】

一、力

1. 力的概念.

把握力的概念首先要从力是物体对物体的作用这个内在涵义去理解,所以当我们去认识某一个力时,一定要搞清这个力的施力物体和受力物体.

力的作用总是要显示一定的效果,而这个效果是与力的大小、方向、作用点相联系的.力的大小、方向、作用点也是我们在分析力时必须掌握的.

2. 重力、弹力、摩擦力.

我们可以把重力、弹力、摩擦力作对比,这样更有利于认识这三种力.例如,重力是由于地球吸引而引起的,所以在地球上的物体都受到重力.而弹力和摩擦力的存在则是由另一些条件所决定的.弹力是形变的物体才能产生的,摩擦力只有相互接触的物体相互挤压并有相对滑动或相对滑动趋势时才能产生.重力、弹力和摩擦力的大小又是由不同因素所决定的.地球表面上物体的重力大小由物体质量所决定.弹力的大小由物体形变的程度所决定,并有胡克定律可作依据.滑动摩擦力则由接触面的性质和接触面间的压力所决定.静摩擦力的大小则要从“静”字上去考虑,如果有相对运动趋势的物体都处于平衡状态,则可从力的平衡条件求静摩擦力的大小.力的方向也

可以同样地作具体的分析。

二、牛顿第三定律

牛顿第三定律是一条很重要的定律。它不但指出了物体之间的作用是相互的这一重要规律，而且还反映了相互作用力的大小和方向之间的关系。

作用力和反作用力又很容易与一对平衡力相混淆。这主要是由于它们都具有大小相等、方向相反这一特征。如果我们仅从这一特征去寻找作用力、反作用力的话，就很可能把两个平衡力当作作用力、反作用力。要避免这种错误，必须从本质上理解“相互作用”的含义，即作用力的施力物体必定是反作用力的受力物体，而反作用的施力物体必定是作用力的受力物体。我们在找一个力的反作用力时，只要把这力的施力物体和受力物体互换成受力物体和施力物体，就可找到反作用力。

三、物体受力分析

对物体作受力分析，是解决力学问题的前提。要正确地、不遗漏地对一个物体所受的力进行分析，要明确受力分析的依据。

物体受力分析的第一个依据是各种力的性质。例如重力、弹力、摩擦力各自均有它存在的条件，我们可根据这些条件来判断物体是否受到这些力的作用。又如这些力的方向总是和受力物体与周围物体相互作用的情况有关，由物体受地球吸引来决定重力方向，由物体相对运动方向决定摩擦力方向，由物体使接触物压缩、拉伸、弯曲或扭转来决定弹力方向。

物体受力分析的第二个依据是牛顿第三定律。有时物体受到力的反作用力是很明显的，我们就可由这个反作用力来决定作用力的存在。

物体受力分析的第三个依据是物体的运动状态。物体处于平衡状态（注：本章仅讨论两力平衡问题，多个力的平衡在第