

解题方法与技巧丛书



高中物理 解题方法与技巧

GAO ZHONG WU LI JIE TI
FANG FA YU JI QIAO

◆ 王云方 周誉嵩
◆ 魏义钧 张景琳
等编著

首都师范大学出版社



解題方法與技巧系列



高中物理 解題方法与技巧

GAO ZHONG WU LI JIE TI
JIE TI FANG FA YU JI QIAO

★ 內容充實
★ 注重基礎
★ 注重方法
★ 注重技巧

高中物理
解題方法與技巧



高中物理解题方法与技巧

王云方 周誉蔼 梁敬纯
魏义钧 张景琳 蒋宏涵 编著

首都师范大学出版社

(京)新208号

图书在版编目(CIP)数据

高中物理解题方法与技巧/王云方等编著.-北京:首都师范大学出版社,1993.11(1995.4重印)

(解题方法与技巧)

ISBN 7-81039-063-5

I.高… II.王… III.物理课-高中-解题-教学参考资料 IV.G634.7

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第05156号

首都师范大学出版社

(北京西三环北路105号

邮政编码100037)

三河科教印刷厂印刷

全国新华书店经销

1993年11月第1版

1995年4月第3次印刷

开本 787×1092 1/32

印张 11.75

字数 238 千

印数 21,001—36,000册

定价 7.40 元

出版前言

我们组织编写《高中解题方法与技巧》丛书的目的是为青年教师及高中学生服务；希望本丛书能帮助他们尽快掌握一套行之有效的解题方法与技巧，冲出题海，提高学习效率，提高能力素质。本丛书各册均从命题研究出发，核心是系统的、可操作的解题基本方法和解题技巧。

命题是解题的前题，是组织训练、实施考试的首要条件和必要条件；高考命题则对教育改革起着指挥棒的作用。做为高中学生，有必要也有能力了解命题的意义、作用、原则、方法；这将使高中学生站在一个新的高度主动地学习，将有利于学生走出题海的困扰，有利于学生提高整体的能力素质。对于青年教师，命题是教学基本功之一，是深化教育改革、提高教学质量的重要手段，是教师教学水平的体现。

解题是教与学过程中的重要环节，是学生从掌握基础知识向提高能力素质迁移的一种重要手段，是教师了解学生学习情况及教学效果的一个重要手段，对于国家则是发现人才、选拔人才的较为客观的手段。

解题是学习的难点。解题时涉及知不知的问题、会不会的问题，更重要的是能不能的问题。解题是知识多寡的较量，更重要的是能力强弱的较量和素质高低的较量。解题不在多寡，在“多思”，在举一反三，在能力素质的水平。解题首先要掌握“基本方法”，要明题意、会解题、能解对；进一步要掌握“巧”、“活”、“快”、“准”的解题技巧。

解题部分是教学经验丰富的老教师的宝贵经验的总结。他们为解题，解决问题，理出一个基本脉络，可以缩短青年学生及青年教师摸索解题方法与技巧的过程。解题的基本方法是有的，但窍门各不相同。“巧”是知识融汇贯通、能力充分发挥的智慧之光。因此，我们希望读者能“多思”，总结出更好的经验，让这些经验在更多人的脑海里开花结果，为提高国人的智能作出贡献。

编者

目 录

第一章 命题	(1)
一、命题在教学中的地位与作用.....	(1)
二、命题的原则.....	(2)
三、命题的主要类型及其功能.....	(4)
四、试卷的编制.....	(14)
五、试卷的评估.....	(17)
第二章 静力学	(19)
一、静力学的主要问题及概念、规律.....	(19)
二、解题的基本方法.....	(23)
三、解题技巧.....	(44)
四、练习题.....	(49)
练习题参考答案.....	(51)
第三章 运动学	(52)
一、运动学的主要问题及概念、规律.....	(52)
二、解题的基本方法.....	(54)
三、解题技巧.....	(66)
四、练习题.....	(76)
练习题参考答案.....	(78)
第四章 动力学	(79)
一、动力学的主要问题及概念、规律.....	(79)
二、解题的基本方法.....	(81)
三、解题技巧.....	(108)

四、练习题	(126)
练习题参考答案	(129)
第五章 振动和波	(130)
一、振动和波的主要问题及概念、规律	(130)
二、解题的基本方法	(132)
三、解题技巧	(140)
四、练习题	(152)
练习题参考答案	(153)
第六章 热学	(154)
一、热学的主要问题及概念、规律	(154)
二、解题的基本方法和技巧	(159)
三、练习题	(180)
练习题参考答案	(186)
第七章 电场	(187)
一、电场的主要问题及概念、规律	(187)
二、解题的基本方法	(191)
三、解题技巧	(210)
四、练习题	(216)
练习题参考答案	(220)
第八章 稳恒电流	(224)
一、稳恒电流的主要问题及概念、规律	(224)
二、解题的基本方法	(229)
三、解题技巧	(248)
四、练习题	(256)
练习题参考答案	(260)
第九章 磁场	(266)
一、磁场的主要问题及概念、规律	(266)

二、解题的基本方法	(269)
三、解题技巧	(286)
四、练习题	(299)
练习题参考答案	(303)
第十章 电磁感应 交流电	(310)
一、本章主要问题及概念、规律	(310)
二、解题的基本方法	(311)
三、解题技巧	(323)
四、练习题	(332)
练习题参考答案	(335)
第十一章 几何光学	(342)
一、光学的主要问题及概念、规律	(342)
二、解题的基本方法	(347)
三、解题技巧	(361)
四、练习题	(365)
练习题参考答案	(367)

第一章 命 题

一、命题在教学中的地位与作用

众所周知，教学是学校的中心任务，教学过程是由一系列的教学环节组成的、其中考试是重要的一环。

教学过程是师生共同活动的过程，师生共同按照国家制定的教学大纲进行教和学，在一定时期须要对教和学两方面进行质量检查，其手段就是考试。考试不仅有着检查教学质量性质而且有着重要的“导向”作用，俗话说有着“指挥棒”的作用。

凡有考试均须要命题，不管是笔试、口试、操作等都要以试题的形式出现检查学生的学习情况。

教学质量的提高离不开高水平的命题考试，通过考试，通过目的明确的“试题”引导教学朝着正确的方向发展，不断反馈，不断提高。

“命题”质量高低对教学的影响极大，尤其是大规模的会考、高考；如果试题出的“偏、难、怪”将导致中学的教学偏离正确的轨道，教师会感到教学无所依据，无所适从，只能靠“题海”应付，造成学生过重的负担，且又事倍功半；如果试题偏重“知识”考查，那将促使学生大量的死记硬背，能力的提高就被忽视了，还以为记的知识越多水平越高，遇到实

际问题就不会分析，更谈不上解决它了。

如果试题既考查知识，又考查能力——运用基础知识分析解决一些简单的实际问题；既考查书本知识，又引导学生分析实际生活中的现象，现代科技中的简单现象，那么教学过程必然朝理论联系实际方向发展，必然开扩学生的视野为学生树立一种理论联系实际的观点，引导学生重视实际能力的培养，这正是全面培养人的素质的需要。

综上所述，命题对教学有着重要的导向作用，这种作用是客观存在的，是不依人们的意志转移的。认识到这一点，我们就应当正确地对待“命题”，认真研究它，寻找它的规律，学会正确“命题”，让高水平的试题引导教学朝着全面培养学生素质的方向发展。

二、命题的原则

为了达到考试的目的，命题必须遵守一定的原则，这些原则是：

1. 一致性原则

所谓一致性系指试题与教学大纲(或考试说明)的一致。它含有两方面的意义：

(1) 试题的内容与教学大纲(或考试说明)应当一致。不应出现超越大纲的试题，考试的范围应当小于或等于大纲规定的教学内容。

以1988年高考试题为例，国家教委指示物理科的高考复习范围是：《全日制中学物理教学大纲》中的高中部分内容。在1988年的高考试题中所有试题均未超出上述规定的范围。

此后历年的高考均实行这条原则，这对稳定中学教学，减轻学生负担起到了积极的作用。

(2) 试题中各部分内容赋分之比应与教学大纲中各部分内容授课时数之比一致。

例如，高中物理的力学和电学是主要内容它们二者授课时数约占高中总课时数的70%，在高考试题中力学和电学赋分约70分，体现了一致性。1988年的高考试题力学、电学所占分数约73分。

按知识点来说也大体相当，如力学有44个知识点（含实验），电学有34个，光学有15个，热学有9个，原子物理有4个，单位制1个。这样力：电：光：热：原 $\approx 41:32:12:10:5$ 由此可见力和电所占分数应在70分左右。

这种一致性既坚持全面考查学生所学知识内容，覆盖面较大，同时又突出了教学的重点内容，有利于中学物理的教学和学，应当坚持这种一致性，稳定中学教学。

2. 导向性原则

考试的题目不仅起着“检查”教学质量的目的，同时也有着“导向”的作用，固然“一致性”原则具有着导向的作用，但它着重对内容而言，在内容一致的情况下仍有侧重点问题，如侧重知识考查？还是能力考查？还是知识、能力并重？能力的考查也有侧重点的不同，如物理中有五种能力：理解能力、推理能力、分析综合能力、应用数学工具处理物理问题的能力、实验能力，着重检查哪种能力？要引导能力向哪个方向发展？这要具体情况具体判断，根据须要利用试题来加以引导，导向性原则在命题时必须加以考虑。

3. 标准化原则

试题应对所有的考生来说都是公平的，尤其是大规模的，重要的考试如中考、会考、高考，不能有些题部分学生做过，熟悉，而另一部分学生没做过，不熟悉。这就造成事实上的不公平竞争。

如果试题大都是主观性试题，由于阅卷人员水平不同等因素会造成较大的误差，这也给考试的结果带来不良影响。达不到考试的目的所以为了严格地控制误差，使试题客观地反映考生的实际情况，命题必须考虑标准化，使试题具有较大的可信度，较高的效度，又有适当的难度，并且实用。

当然标准化是相对的，没有一种试题完全达到了标准化要求，也没有一份试题根本没有标准化试题，只是水平高低不同罢了。不过标准化的原则要求教师们平时就须要积累资料，对行之有效的好的题目不仅要收集，并且尽可能注明它的背景资料如“难度”等，以备将来采用。真正实现标准化须要建立“题库”。

命题是一项艰巨而复杂的工作，尤其是大规模考试须用的试题，难度更大。为了组织好一份质量高的“试题”，仅仅了解命题的作用和原则是远远不够的，还须要进一步了解和掌握各种题型及其功能，如何具体的实施——掌握命题的方法。

三、命题的主要类型及其功能

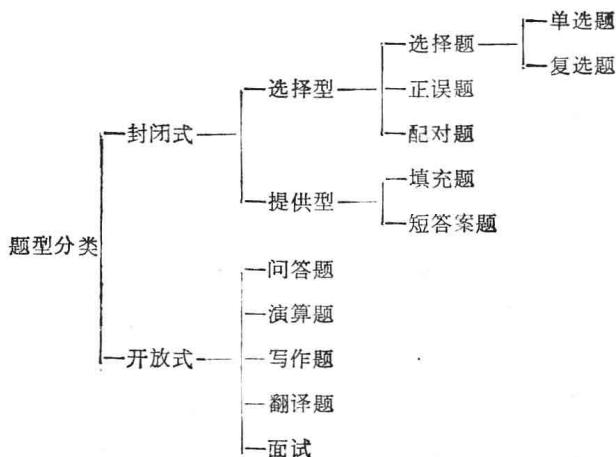
命题人员须要考虑两个问题，一是“考什么？”一是“怎么考？”

考什么？指的是考试内容问题，它是由教学目标、考试要求、考试性质决定的，这些问题具体体现在命题计划表(双向细目表)中。

考试内容确定之后还有一个怎么考的问题，“怎么考？”涉及的是题型问题，命题人员对题型的种类、题型的功能、题型的选择等问题应当加以研究，以便处理好怎么考的问题。

1. 题型的种类

一般题型可分为两大类：封闭式和开放式。两大类之中又各有多种不同的题型，请看下列图表。



上述分类中提及的封闭式题型由于答案是唯一的，而且答案十分明确、具体，所以评分标准是可靠的，客观的。它的评分随意性极小，评分误差可以严格控制。在这个意义上封闭式题型亦可称为“客观性试题”。开放式题型的答案不是唯一的，会有多种多样的答案，也就是说它的“自由度”较大，所以开放式试题的评卷误差难以控制，阅卷人员的主观

判断是决定性的，在这个意义上说开放式题型亦可称为“主观性试题”。

近几年来随着计算机辅助教学的发展，也出现了计算机辅助考试。这种考试要求学生在计算机的终端前回答在计算机屏上显示的试题，这种考试的命题不同于前面的题型。它的最大特点是可以适当地给学生以“提示”，更能考出学生的真实水平，还可以针对不同学生的水平提出不同难度的试题，适合测试不同水平的学生。计算机辅助考试还表现在计算机命题方面，它要求试题有“题库”支持，这在后面还要提及，在此不赘述。

为了选择题型，事先应当了解各种题型的功能及其特点。

2. 题型的特点及其功能

(1) 选择题

① 基本结构：题干加选项(或称备选答案)。

题干是由一段叙述情境或提出问题的文字组成，选项一般由四组备选答案组成。选择题有单项选择题，即可选一，也有多项选择题即正确的选项不只一项。

对于单项选择题的题型一般的叙述是这样的：“在每小题给出的四个选项中只有一项是正确的。”对于多项选择题的叙述是：“在每小题给出的四个选项中，至少有一项是正确的。”

② 应答方式是“封闭式”的，即只能从备选答案中选择答案。

③ 功能：

a. 由于有备选答案的启示，所以不利于考查学生对知

识的记忆水平，但是备选答案的组成可以由一些似是而非的选项构成对学生的干扰(又称干扰项)，这就有利于检查考生是否准确理解了有关知识。

例如1992年高考试题中第一大题第12小题。

如图1-1所示的装置中，木块B与水平桌面间的接触是光滑的，子弹A沿水平方向射入木块后留在木块内，将弹簧压缩到最短。现将子弹、木块和弹簧合在一起作为研究对象(系统)，则此系统在从子弹开始射入木块到弹簧压缩至最短的整个过程中

- (A) 动量守恒、机械能守恒
- (B) 动量不守恒、机械能不守恒
- (C) 动量守恒、机械能不守恒
- (D) 动量不守恒、机械能守恒。



图 1-1

欲正确地解答这类习题须准确理解：

研究对象——系统。此题为子弹、木块、弹簧。

“守恒”定律的条件——动量守恒须系统不受外力，而今“系统”在上述过程中受到墙施加的外力，故动量不守恒。

机械能守恒须“系统”与外界没有能量交换或没有外力对系统做功(正功或负功)，而今“系统”的机械能部分转换为热能(子弹、木块的内能)故机械能也不守恒。

在分析“守恒”条件时须要针对某一物理过程分析，此题分析的过程应该是子弹开始射入木块到弹簧压缩至最短的过

程。

此题若再加上“能量守恒”则会降低了“干扰性”。

该题属于定性的判断，如若涉及定量计算则“守恒”之类的习题还须完成下列两步：

① 抓准状态——“守恒”方程均系“状态”方程，不抓准状态不行。抓住状态另一作用是明确了研究的过程，因为“过程”是由状态量的不同而区分的。

② 写出状态方程——守恒定律的数学表达式。

由上述例题可以看出选择题最大的功能是检测对物理知识的准确理解和掌握。

b. 由于选择题不要求学生自己表述，因此不易检查出学生在理解知识的过程中掌握知识的程度，中间过程可能有诸多矛盾但可以被掩盖住，而选出正确的答案。

由于不须要学生自己表述，故也不利于表述能力的培养。

但选择题的备选答案可以跨度较大，须要学生将掌握的知识进行“迁移”，正确选出答案要求学生迁移能力强，可以检查出知识间的联系是否掌握，掌握到什么程度。

例如1988年高考试题第二大题的第(7)小题“设空间存在竖直向下的匀强电场和垂直纸面向里的匀强磁场，如图1-2所示。已知一离子在电场力和洛仑兹力的作用下，从静止开始自A点沿曲线ACB运动，到达B点时速度为零。C点是运动的最低点。忽略重力，以下说法中正确的是：

- (A) 这离子必带正电荷
- (B) A点和B点位于同一高度
- (C) 离子在C点时速度最大
- (D) 离子到达B点后，沿原曲线返回A点。