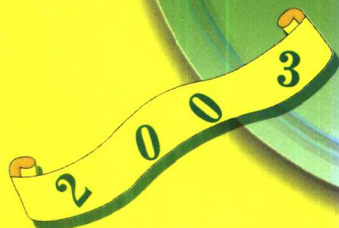




天 骄 之 路 中 学 系 列

北大清华高考状元

易错题 宝典 (物理)



总策划：刘 津
主 编：张 元 邱新华
审 定：高考命题研究组



机械工业出版社
China Machine Press





北大清华高考状元

易错题 宝典

（理科）

PEI LIANG
P. E. L. I. A. N. G.



天骄之路中学系列

北大清华高考状元 易错题宝典

物 理

张 元 邱新华 主编
高考命题研究组 审定



机械工业出版社

内 容 提 要

本书是北京大学、清华大学等全国重点高校高考状元们“易错题本”精华的汇总。参编人员均是北京市、湖北省、江苏省和广东省知名重点中学的特高级教师。本书采用典型例题分析、讲解的办法,可达到以点带面、掌握知识、培养能力的目的,既可指导考生临阵应考,又可帮助学生系统、完整地进行总复习;既能达到快速复习的目的,又能使学生直接得到辅导教师的精心指导。本书既适合参加2003年高考的考生,又适合高一、高二学生平时训练和备考之用。

“天骄之路”已在国家商标局注册(注册号:1600115),任何仿冒或盗用均属非法。

因编写质量优秀,读者好评如潮,“天骄之路”已独家获得国内最大的门户网站——新浪网(www.sina.com)在其教育频道中以电子版形式刊载。

本书封面均贴有“天骄之路系列用书”激光防伪标志,内文采用浅黄色高档防伪纸印刷,凡无上述特征者为非法出版物。盗版书刊因错漏百出、印制粗糙,对读者会造成身心侵害和知识上的误解,希望广大读者不要购买。盗版举报电话:(010)82684321。

欢迎访问全国最大的中高考专业网站:“天骄之路教育网”(<http://www.tjzl.com>),以获取更多信息支持。

版权所有 翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

北大清华高考状元易错题宝典.物理/张元、邱新华主编.—北京:机械工业出版社,2002.8

(天骄之路中学系列)

ISBN 7-111-09267-8

I. 北… II. ①张…②邱… III. 物理课—高中—解题—升学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 055191 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:边 萌 版式设计:刘 津

封面设计:雷海伟 责任印制:何全君

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002 年 8 月第 2 版·第 1 次印刷

880mm×1230mm 1/32·13.5 印张·488 千字

定价:15.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68993821,68326677-2527

封面无防伪标均为盗版

编写说明

在学习的过程中,同学们可能遇到过一错再错的现象。究其原因,多数是由于在学习中不求甚解,不注意总结积累所致。那么,该怎么办呢?实践证明,自编一本“错题集”是避免做题一错再错的最好办法。

所谓“错题集”,顾名思义,是指每次考试或测验之后,将做错的试题记录下来,分析错误,找出原因,使自己以后不再犯同样的错误。

在多年的教学实践中,我们发现:如果学生在平时学习中重视这一环节,及时总结得失,对学习效果具有举足轻重的作用。特别是进入高三复习阶段,大量的练习,题海浩瀚,如果想把所有做过的练习全部复习一遍,一则时间不允许,二则眉毛胡子一把抓,抓不住重点。如果你手头有一本“错题集”,复习时主要看曾经做错的练习,针对考试中暴露出来的问题再进行认真分析,弄清原因,脑海里就会留下深刻的印象,再加上学而时习之,何愁不能避免错之再三的现象?

无独有偶。据许多考上北大、清华等重点高校的高考状元们透露,他们在高考复习中一个最重要的致胜法宝即是建立这样一个“易错题集”,该题集不仅总结归纳了他们在平时复习、练习、测验、模考中容易犯错、命题新颖、实战性强的典型习题及解题思路,而且还涵盖了诸状元在涉猎大量课外辅导资料、报刊的过程中搜集到的经典题目。这种“易错题集”与众不同之处在于:①覆盖面广,②选材独到,③针对性强,④区分度大,⑤切题率高,⑥实用性好。正因为如此,众多高考状元们在高考复习中事半功倍,受益匪浅,避免了许多弯路及回头路,从而大大提高了资料的利用率和复习效果,进而在高考中一举夺魁。

本书正是这些状元们许许多多“易错题集”的浓缩精华,为全国各种类似题典的首创。它有以下显著特点:

1. 状元经验、有的放矢。本书荟萃了北京大学、清华大学各科、各省高考状元们的高考复习经验及应试秘诀,它不仅是状元们各自考前复习方法的精要总结,而且引述了大量的实例、精题及解题技巧,有助于广大考生在高三学期一开始就循着他们曾经一度辉煌的学习技巧、应试秘诀、复习心得走下去,避免不应有的弯路、折回路及险路。

2. 紧扣考纲、瞄准热点。本书所有题目覆盖了考试说明中的全部考点,并充分体现了考试说明中对各考点能力的要求层次,为考生提供系统、全面、科学的知识网络和复习精要。体现近几年来(1999年~2002年)高考改革的最新特点,把握最新考试命题趋向,题型选择新颖、典型、精当,使考生准确把握“考什么”和必须“会什么”。

3. 信息丰富,针对性强。本书绝大部分选择题、填空题不仅有答案,还列出分析过程。部分解答题附有详尽的计算式推理过程,在此之前有扼要的“精析”,在此之后有画龙点睛的“说明”。“精析”点拨解题思路,启发思维;“说明”指出解题要点、疑难点、失分点,针对性强、切中要害。这些浓缩的经验之谈使读者能举一反三,可大大缩

短将知识转化为能力的过程。

4. **类型齐全、形式新颖。**本书大部分题均来自于状元们的“易错题集”，另一部分出自各地优秀的模拟试题和各类报刊中刊载的经典题，因此各种类型题目应有尽有。对少数高考经常考到的常规题，编者从问题情境、设问的角度和方式等方面给予重新“包装”，使之焕然一新，全无陈旧感。

5. **解法灵活、举一反三。**本书中不少题目列出多种解法，这些解法中必有通法，也有编者独出心裁的特殊解法。通法不一定最简，却有普遍意义；特殊解法虽然巧妙，却未必通用，各有所长，将这两类解法并列，使读者从中拓宽视野，增长见识，在多种解法的练习中掌握常用题型解题规律与技巧，举一反三，活用知识，具备用综合能力素质应考的本领。

没有人怀疑北大、清华在中国高等学府中的地位，也没有人怀疑报考北大、清华需要怎样的自身条件；更没有人怀疑考入北大、清华的曾是何等水平的高三生。总之，凝聚、荟萃了这些状元经验、心得的本书将伴随你度过高考复习的日日夜夜。在你困惑的时候，它为你指点迷津；在你需要帮助的地方，它会为你排忧解难，使你豁然开朗、充满自信。它是循循善诱、诲人不倦的老师，也是忠实可靠的朋友，它会指引你去叩开高等学府的大门，那里是一片绚丽多彩的知识天地。同时，我们也期望广大读者在对它的关爱之中对其提出更多、更好的意见和建议，使之书如其名，真正成为考生手中的“宝典”和“名牌”。读者对本书如有意见、建议和要求，请来信寄至：(100080)北京市海淀区中国人民大学北路大行基业大厦13层 天骄之路丛书编委会收，电话：(010)82685050, 82685353，或点击“天骄之路教育网”(<http://www.tjzl.com>)，在留言板上留言，也可发电子邮件，以便我们在再版修订时参考，相信您一定会得到满意的答复。

需要说明的是，为照顾广大考生的实际购买能力，使他们能在相同价位、相同篇幅内能汲取到比其他书籍更多的营养，本书采用了小五号字和紧缩式排版，如有阅读上的不便，请谅解。

本书在编写过程中，得到了各位高考状元、各参编学校及国家优秀出版社机械工业出版社有关领导的大力支持，丛书的统稿及校审工作得到了北京大学、清华大学有关专家、教授的协助和热情支持，在此一并谨致谢忱。

编者

2002年8月于北京大学燕园

目 录

第一单元 北大、清华状元谈学习经验	(1)
第二单元 力、物体的平衡	(18)
一、选择题	(18)
二、填空题	(28)
三、解答题	(34)
第三单元 物体的运动、牛顿运动定律、万有引力定律	(58)
一、选择题	(58)
二、填空题	(76)
三、解答题	(86)
第四单元 动量 机械能	(108)
一、选择题	(108)
二、填空题	(124)
三、解答题	(133)
第五单元 机械振动 机械波	(157)
一、选择题	(157)
二、填空题	(167)
三、解答题	(177)
第六单元 分子动理论 能量守恒 气体	(193)
一、选择题	(193)
二、填空题	(201)
三、解答题	(207)
第七单元 电场 恒定电流	(232)
一、选择题	(232)
二、填空题	(247)
三、解答题	(256)
第八单元 磁场 电磁感应	(276)
一、选择题	(276)
二、填空题	(295)
三、解答题	(304)
第九单元 交变电流、电磁场和电磁波	(328)
一、选择题	(328)

二、填空题	(338)
三、解答题	(343)
第十单元 光学和原子物理	(353)
一、选择题	(353)
二、填空题	(364)
三、解答题	(369)
第十一单元 物理实验	(377)
第十二单元 综合模拟题库	(388)
2003 年高考物理模拟试题(一)	(388)
2003 年高考物理模拟试题(二)	(398)
2003 年高考物理模拟试题(三)	(411)

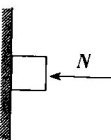
第一单元 北大、清华状元谈学习经验

❖ 祝佳杰(北京大学城市与环境学系):

物理是我中学最喜欢的科目,它既有严密的逻辑,同时又需要结合一定的形象思维,“理性的思考加上合理想像的翅膀”是我推崇的学习物理的原则。从某种程度上来说,物理的逻辑严格性不及数学(至少很多时候它只需说“怎么样”,而不必解释“为什么这样”),但这也正是物理的魅力所在。学习物理的方法有多种,最重要的表现是物理模型。

模型对于物理的重要性好比语法之于英语,方程式之于化学。同数学一样,物理也有很多公式,但我认为学物理记公式固然重要,熟悉模型更为重要。物理是对客观世界物质运动的的抽象,为了研究的方便,人们往往用模型来简化研究过程。可是不少同学都抱怨,做物理题常常会遇到这样的情况,就是觉得自己似乎该记的公式都记了,可是一遇到具体题目却不知道怎么下手。这很大程度上应该归咎于自己对模型的不熟悉,或者是对物理模型仅仅停留在记忆的层次上,并没有真正理解,因此真正要应用的时候就“拿不出来”了。我举一个简单的例子:滑动摩擦力 $f = \mu N$, 很多人把它仅仅当作一个公式来记,如下题:

(如右图所示)粗糙的摩擦系数为 μ 的竖直墙上用水平力 N 按住一个物块,使它静止,当逐渐增大压力 N 时,物块所受摩擦力 ()



- A. 不变 B. 变小 C. 变大

不少人选 C,其实这是一个力的平衡问题, $f = mg$, 选 A。对 $f = \mu N$ 的理解应以模型来记忆,即公式数量关系外,它的成立还必须满足,物块发生相对滑动,不妨在头脑中想像一个物块滑动的情景。

说了物理模型的重要性,并不表示物理定理、公式不重要,它们是前人经验的总结和概括,对我们的学习是不可缺少的。但我想说的是对于公式,我们不能仅仅停留在记忆数字、字母、符号的层次上,而应该把它的来龙去脉搞清楚,这样才不致于犯“低级错误”。比如对于一个公式,我们必须牢记它成立的条件,即在什么样的情况下适用,这一点经常被大家所忽视,很多学校搞“题海战术”,以至学生做题“熟练”到了一见题就套公式的程度,这在提倡素质教育的今天是十分危险的(那种要求学生按部就班套公式、代数据的时代已经一去不复返了!)请看下例:

(如下图所示)真空中两均质金属球,半径均为 1cm ,球心距离为 4cm ,两球带电量均为 $2 \times 10^{-11}\text{C}$,求两球间的静电作用力。



A. $2.25 \times 10^{-15} \text{ N}$ B. 大于 $2.25 \times 10^{-15} \text{ N}$ C. 小于 $2.25 \times 10^{-15} \text{ N}$

不少同学不看题就急急忙忙算数据,求结果,一看就把 A 选上了,却不曾注

意库仑公式 $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$ 成立的条件:(1)真空中;(2)相互作用的两带电体可视为质点,显然解此题时很多人忽视了(2),还简单地认定条件“半径均为 1cm”是“多余条件”。(注意,经验告诉我们,“多余条件”往往并不多余,应该多多怀疑自己,而不是轻易怀疑题目,尤其像高考这样的考试,出题错误的可能性极小)。对公式的记忆除了要注意适用条件等因素外,其记忆本身也是有一定方法的,我就主张应该尽量少记公式,但基本公式必须牢记,一些常量也必须下功夫背下来。我之所以说“公式要少记”,是因为物理里的很多公式可以由基本公式推导而得。以电磁学公式为例: $T = \frac{2\pi m}{qB}$,该公式可以这样推导: $T = \frac{2\pi r}{v}$ 而 $Bqv = F_{\text{向心}} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow r = \frac{mv}{qB}$ 代入 $T = \frac{2\pi r}{v}$ 即得 $T = \frac{2\pi m}{qB}$,对电磁学公式熟悉的同学还可以从 $F = IBL$ 出发推得 $f = Bqv$,这里不再赘述。通过对一些公式的推导,不仅有助记忆,还加深了解,有利于考试时“轻装上阵”,不为背大量的公式结论所累。

学习物理,不光要注重逻辑推理,还要能适当地利用自己的感性认识。很多物理模型直接取自生活,具有强烈的现实背景,解这类题目时不妨跳出题目本身,直接用自己的经验和“直觉”作出判断。这好比我们做英语的单项选择,即使你对所有的语法知识了如指掌,在具体做题时也不会研究每一题具体的语法现象,一来时间不允许,再者也无必要。举例来说,关于电梯加速运动时人的受力问题,不少人总是把力的方向搞错,其实只要坐过电梯的人都有体会,加速下降时和减速上升时都有“失重”感,因而对地板的作用力均小于 mg ,这样一想就不会搞错了。所以说,物理与现实生活的关系很密切,多观察生活,对学习物理很有好处。

最后谈谈考试。必须注意考试与平时学习时做题是不同的,平时学习必须一丝不苟,不光要知道答案,还要完全理解,而考试时则可以有不少技巧(只要不是作弊)得到答案,不必追究“为什么这样”(主要指选择题),可以用“特殊值法、排除法”等等,在高三复习的最后阶段也应训练使用这些技巧。

◆◆◆ 连乔(保送入清华大学计算机系学习,第 28 届国际物理奥林匹克竞赛金牌得主):

对于物理这样一门与现象密切相关的学科,我想生活中的观察是有益的。我一直对物理现象比较感兴趣。自我记事以来,我就对许多生活中的现象充满好



奇,并且力图寻找原因。就拿飞机来说,不知道为什么能飞,我曾经做过许多个失败的模型。由于各种各样的幼稚的探索未果,我就很注意收集一些关于这方面知识的信息。于是等我上了小学之后,姐姐上初中有了物理课本,我发现天下居然有这样一种把我想知道的事情收集在一起的书,于是物理书成了我除《十万个为什么》之外最爱看的书。这样,我在初中刚上物理时就已经看过了高中的物理课本。所以屡屡在各类物理竞赛中获得很好的成绩,逐渐成为老师的重点培养对象,才踏上了通往清华之路。

在物理的学习过程中,对于生活中常见的现象作出解释的目的逐渐达到的过程中,我的兴趣也渐渐转向对方法的探索上。从解题方法到学习方法都是我所感兴趣的。因为我认为:只有方法才是真正最实用的东西。试想:我们学的解析几何、有机化学等等,有几个人在将来会用到它们的?现在的大学生,只要不是热门专业的,也有很大一部分工作是与专业不符的。再譬如,朱镕基总理以前学的是工科,可以说与现在干的事关系不大吧!可见,很大可能是在工作之后据实际情况新学很多东西的,故而我认为,方法是最重要的,要学会学习,就像学会打猎一样。话又说回来,高中以上学历的人可以说没有不会学习的,拿着书慢慢看,慢慢研究,总能学下来的。但各人的学习速度是大不相同的。如果你时间紧,显然需要找到一个速成法。但如果成天无所事事,那也无所谓什么好学习方法了。但我想这种情况在准备高考的人当中是不会有有的。之所以万事开头难,对于学习,说实话没哪门课是先难后易的。它之所以难在于我们对一门新课必须先研究一下学它的具体方法。在探索方法的过程中,我认为有三点是比较重要的。第一,不要怕牺牲太多的时间在上面,磨刀是不误砍柴工的。第二,要大胆。敢于尝试各种方法,只要自己觉得有道理,就去试。第三,不要盲目迷信现成的 $\times \times$ 书说的 $\times \times$ 方法,只要觉得不合适,就马上放弃,以免浪费过多的时间。

在学物理的过程中,我有一个与我一直在竞争的同学,我想这也是重要的。寻找一个参考系对促进学习是很有好处的。试想:在湖里划船,当你在湖心划的时候,划了半天可能感觉不出前进了多少,慢慢自然就没劲了。但贴着湖岸划,一直看到自己在前进,看得见成果,自然有干劲。更进一步,选择一只与你同行的船相互比赛,效果一般来说会更好。通常情况是要选择一只在你前面的船,但可能追了很久追不上想放弃了,这时选择一条紧跟着你的船就重要了,它会帮你恢复信心。然后再回头追前面的船。同样,前方的船也不能选得太远,否则就会显得这是比较长远的事,而在近期中“短”时间认为是没什么,“反正还有三个月,今天玩了就算了,从明天开始努力”,这种思想就极易出现,但若是一只近处的船,你准备在后天就赶上它,那么今天的一时一刻自然都重要,这就有利于抓紧一分一秒的时间。或许有的同学有更好的办法,总之,采取一切可能的办法使自己处于最良好的心理状态,分秒必争地学习,是最终的目的,一个心理上的波动,哪怕很小,很小,就有可能影响很长一段时间的学习效果,对学习的损失是非常大的。

也许我说了这些,有的同学说是什么也没说,没有一点实质性的东西,搬了一套套的道理,这些“纯”理论的东西没有一些实用性,好像我本来也懂。我在这里想指出的就是:具体如物理该怎么学,平时看什么书之类的学习方法其实不一定具有普适性。这些东西因人而异,具体办法只能靠自己琢磨。而且,在这方面教师肯定有一套比我更普适的学习方法。听听老师的就足够了。另外,我在一些书中看到一些关于理科学习方法的论述,我想把具备一定普适性的介绍给大家。多年的学习生活常常不可避免地使学生觉得老师所说的每个问题都是正确的。这种思想其实严重束缚了学生的学习主动性,一味地接受在语言方面的可能还行,但在理科方面是绝行不通的。我们要学会提出疑问,即使老师真的说的全是正确的,何况这还不一定。在学习一些结论的过程中能自己推导,或是创造性地思维通过自己的努力而得到,是最好的。即使努力而未得到,再去学习它,也比机械地学习要强得多。我在学习物理的过程中,在一些比较浅的物理学习中,常常就是在看到书中对一个定理的叙述之前脑袋里已经有了这么一种思想,或清楚得可以把它用简陋而不严密的语言写下来,或模糊得只是一种说不出的直觉,但一旦我见到这个定理,就能在脑袋里留下一个十分清晰的印象,同时还发出:“哦,原来是它”的感叹。这种把脑袋里说不出的感觉和现实中书里的话对应起来的感觉真是妙极了。沿着历史发展的顺序,自己在各类书刊的帮助下把一门学科在自己的脑袋里“发展”起来是我一贯的学习数理类学科的指导思想。但作为参加考试来说,对各类题目要熟练应用定理以达到快速解题,在考试中取得好成绩的目的。这就只有靠练了。据我所知的几个得金牌的同学,他们也都是有巨大的练习量的。说实话,以我之见,这些东西对掌握和应用一些知识来说是没有必要的,但现在有许多考试如高考及竞赛的选拔赛之类,据我目前所知托福考试也是这样,因为是按名次选拔的,所以都被“炒”得“水平”很高,使得应试者得花很多不值得的精力在上面。但限于目前的升学状况,我们也不得不面临它。

既然我们面临着考试,那么我想介绍一下考试技巧也是必要的。我自我感觉我能在各级选拔考试中战胜众多“对手”,在某些程度上与考试技巧有关。有的同学可能也发现,高考中往往很多优秀生考不出原来的水平,而头几名很可能会“冒”出一些新人,我觉得这就是优秀学生心理状态不佳,包袱重的表现。我们往往忌讳说诸如没考好的话,该怎么怎么办的话,说这是乌鸦嘴,我认为不然。打仗可以讲背水一战,以提高士气,使得战士更勇猛,但考试却不一样,如果没有退路,想一定要成功,到了考场上只要一题做不出来,那就毁了,有的可能着急想做出来,缠在一题上花了过多的时间因小失大,有的可能就想完了,于是破罐子破摔,后面的题目随便做了,这些都是不可取的。重视学习,轻视考试是重要的指导思想。不要把考试看得太重才能以平常心面对它,做到正常发挥(至于超水平发挥,我还不曾总结出来)。当然要做到这样,与家长的支持是分不开的。在这方面我要感谢我的父母。他们心里怎么想我不是太清楚,但表现出来的对于我考试成绩



好坏的反应,我记得只有在小学的时候,曾经说过我,自初中以来,他们从没有与我计较过某一次考试成绩如何如何之类。所以这些东西一般由我自己调整、面对,不必担心父母方面的压力,这是最基本的一个条件。除此之外可能还会有各种因素的压力,我想都应该排除掉,最后再靠自我调整就比较容易了。调整好心理后,还要有具体的考试技巧,看准考试的目的是得分,所以做不出来的题,想尽办法把懂的东西往上写,或是做些推导之类,能做多少算多少,都有可能碰上能得分的东西。有可能碰到的几分能最终发挥巨大的作用。

最后我想谈一谈关于动手的问题,这就离考试比较远了,但我觉得这是必要的。中国在国际物理奥林匹克竞赛上拿过理论总分最佳奖和总成绩最佳奖,但从未拿过实验成绩最佳奖。看过一些关于中小学生学习科技制作之类的报道,其作品之简陋,除去创造性一点都没有之外,模仿的也都不是很好。这也许和我们的教材有点关系,据说中国很多学科的教材难度在世界上算很大的,但距离现实也算是较远了。另一方面也可能是我们的经济条件支持不起这些东西。中国的技术方面曾经在历史上达到很高的水平,现在却逊色得多了。这也许和儒家的孔子鄙视生产劳动对我们的影响有关。以我之见,脱离于实践的理论将来可能有用,可是在目前还是纸上谈兵,要实现对这些理论的运用可能需要另一种思想方法,从小培养一些动手的能力对此也许是有益的。还有,对自然的解释是人们研究科学的初衷,也许某门学科的研究会抽象于自然进行,但什么时候都不应跑得太远,立足于事实的科学才有价值。

❖ 徐凡(保送入清华大学经济管理学院学习):

物理与数学有所不同,它是解决具体问题的,更加抽象。物理学习要重视对实际问题的分析。

在分析中要注意培养几种能力。一是实验动手能力。物理是一门实验科学,实验是物理学的基本研究手段。况且,实验题为历届高考必考之项。实验题的考察范围在《考试说明》上都有划定。这些实验如果死记,不仅易混,而且易忘。因此,复习实验一定要亲自去做,做完后要跟初学时一样写实验报告,作数据分析。这其中一个是难点是对系统误差的分析。如测量电池电动势与内阻时安培表内接、外接所产生的误差,分析起来较复杂,但对理解实验帮助很大。这一点突破了,应该说对这个实验已经掌握了。

二是空间想像能力。分析一种运动,有时要借助图形。但图形是死的,而且一些复杂运动根本无法用图形表示。这就需要在头脑中建立起物理图景,让物体“动”起来。这时,如果你已将所有的条件都加到了图景之中,第一感觉往往是正确的。培养空间想像能力,首先应从立体几何开始,首先考虑角度变换,再逐步发展为图形的运动。总之,这时候想像力还是能发挥些作用的。

三要按步骤行事。建立起物理图景后,对物理过程要进行分析。对一个相对复杂的系统,如果不循顺序,将会无从下手,或者思想混乱,进一步分析将会受到



阻滞。这时,从平日学习中提炼一个分析步骤,并将它应用于新问题,成为迫切需要的一种能力。步骤明确,则思想清晰,解答顺畅。这个步骤并不要求很详细,很具体,而要求很普遍,对具体问题分析时能够因人而异,做些变化。

总之,物理学习与数学学习有很多的相似之处。按照数学的那一套建立一个知识网络也是必要的。复习方法大致相同,但物理鲜明的应用性所要求具备的上述能力还是希望诸位能够留意。纵无大用(不太可能)对将来大学课程的学习也会有所帮助。

❖刘海清(清华大学精密仪器系学生,青海省高考理科第六名):

再谈谈物理,它也是一个逻辑上联系在一起的知识体系,虽然历史上它们建立在实验的基础上,但最终承认它们或者证明它们是其它定律的导出定理,或者把它们作为实验基础上的假定并朝定理化的方向努力,而且,我们学习物理知识,也是以逻辑为其各种知识块间联系手段的,因此,学习物理的根本方法也是力图把握其内部联系。物理知识大致可分为力学、电磁学、热学、振动与波动力学等几大块。每块内部及各块之间均逻辑地联系在一起。力学在逻辑上是牛顿三定律为实验基础上的假定,循着运动与能量两条线,推导出力学中其它所有的运动规律。电磁学也是以电作用于电荷($F = Eq$)、电产生磁($B = k \frac{I}{r}$)、磁产生电($E = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$)、磁作用于磁($F = BIL$)四个实验定律为逻辑假定,从而推导出电磁学中其它理论。热学的逻辑假定是分子运动论和热力学第一定律,而振动与波动的逻辑前提为力学及光学中有关光的波动性的假定。另外,各块间也相互渗透,如力学在逻辑上也贯穿于其它知识块中。这些知识之间的联系犹如知识的总纲,我们掌握得越广泛、越深入,就越能起到纲举目张的作用。

❖赵挺(清华大学经济管理学院学生,平时成绩优秀保送入清华大学):

良好的学习方法中重要的一点是正确的思维习惯。这表现在复习中就是要真正从本质上即原理上明白定理、公式的来龙去脉。在复习中,通过经验我们总结出了许多定理、公式和结论,但是我们往往舍本逐末,只是记住了这些结论,而忽略了结论的适用条件和推导过程,结果在考试中乱套公式。比如高考物理试题中关于方波的有效值问题。大家平时只记住了公式 $I = \frac{I_n}{\sqrt{2}}$,却忽略了这个经验公式的根本来源是有效值的概念:相同时间内产生的热量相同,因此不假思索地选择了错误答案。还有另一道关于变压器的题也给我敲响了警钟,使我深深认识到理解原理的重要性。在那次模考之前我只是记住了变压器的变压公式:

$$U_1/U_2 = n_1/n_2$$

而对这个公式的得来过程不是很在意,结果在做下面这道时选择了错误答案

状元之路



$U_1 : U_2 : U_3$ 为 4:1:1, 而正确结果为 8:1:1。这是因为该题的理想变压器模型与推导公式时的模型有了较大差别, 从中间出来的磁力线分成了两股, 而原来的公式是根据 $E = -n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ 推导出来的, 现在 $\Delta\Phi$ 不再相同, 因此原来的公式就不能应用了。在总结每次考试时, 我们经常使用这样一些词眼: “马虎”, “不能具体问题具体分析”。这实际上只是一种托辞, 根据在于对原理解得不深入, 未能注意结论的适用条件。为避免这种张冠李戴的错误, 在使用结论时一定要注意结论成立的前提。在允许的情况下, 自己动手推导公式、定理不失是一种好办法。

良好的思维习惯表现在考试中就是注意审题和执行严谨的解题步骤。审题, 无论对于哪一个科目, 都是至关重要的, 因为它是一个挖掘隐含条件, 判断定理、公式和结论是否适用的过程。我们在考试中犯的一些错误有相当是解题不规范的结果。比如在物理解题中是有着一套比较严整的解题思路的。第一步是审题, 第二步是受力分析或过程分析, 弄清楚题目表述的究竟是怎么回事, 涉及到哪几个物理过程, 第三步才是根据分析选择适当公式进行计算, 有些人自恃聪明或为了偷懒, 边审题边列方程, 略过了过程分析这一步, 但实际上我们每个人对物理的感觉远没好到一看即知的程度, 承认这一点, 我们就要老老实实地按照思维过程解题。

❖ 王宪飞 (清华大学精密仪器系学生, 平时成绩优秀保送入清华大学):

物理和化学的共同特点是都是实验学科, 所研究的问题更加贴近我们的日常生活, 而且有些还是我们很感兴趣或与我们生活紧密相关的。因而学习物理、化学除了继承学数学的一些好方法外, 还必须多结合生活实际、多对比、多思考, 用生活经验辅助定理定律的学习, 并发现它们的区别, 以便使感性思维上升为正确的理性思维。

物理课中有许许多多来自生活的例子, 但有些理论与感性认识并不一致。亚里士多德曾根据自己的生活经验推断“重的物体一定比轻的物体下落得快”, 当然我们现在知道这一推断是站不住脚的, 实际情况石头比羽毛落得快是由于阻力的影响。遇到这种情况就要着重对比理论与实际的差别, 对生活实际建立正确的认识。

同时生活经验也有助于我们对理论的学习。如坐公共汽车就能分明地感觉到惯性的存在, 接受就成了自然而然的事了。总之, 物理课来源于我们的生活, 旨在解决我们生活中遇到的现象, 因而学习物理也不能脱离了它的源泉。

做实验是物理、化学课的关键一环。对生活中的物理、化学现象的认识是零散的、无条理的, 因而为了突出体现某一定理的正确性, 需要引进实验的手段。通过实验, 便把定律的条文融入 to 具体情景中去, 便于理解和记忆, 并在实验的过程中培养动手能力、思考问题的能力, 善于从实验中抓住重点、发现问题, 并尽量用



自己现有的知识加以解决,再遇到这些问题就迎刃而解了。经过一段时间水平就会有显著的提高。

做实验首先要弄通实验原理,在此基础上才能理解实验步骤的顺序和合理性,遇到问题才能以理论为依据加以解决。物理实验中的物理定律,如牛顿第二定律、机械能守恒定律等,化学实验中的反应原理,化学方程及生成物状态特点等等,这些都在实验之前就要明确的。做实验的过程是对综合能力很好的训练,一定要以积极的态度参与进来。通过仪器的布置、调节、连接,体会到如何操作才更合理并不简单。实验的过程中可能会遇到一些书中、老师都未提到的问题,这时要积极思考,寻找原因,与同学讨论、向老师请教,把这些经验转化成自己的知识和能力。

❖ 蔡珍(北京大学光华管理学院学生,高考成绩 666 分):

我在高考中物理得了满分,这实在也出乎我的预料。回首前程,我不禁为过去的勤奋终有回报而感到欣慰,但想得最多的还是我可亲可敬的物理老师——胡坤英老师。在我觉得自己的努力都是白废,学习成绩停滞不前的时候,她不断提高要求,激励我前行;也正是从她的教育中,我得到了如何使自己的学习精益求精,更上一层楼的启示,并使之成为我的另一个成功的学习方法。时至今日,我仍深深地感激她教授与我的一切,并为身为她的学生而自豪。

在高三上学期,因为物理成绩不甚理想,我做了许多题(包括单元训练和综合模拟题),使自己的实力有了很大提高,尽管这种努力在寒假也不曾松懈,但在下学期初的摸底考试中我却只答了 129 分,与同班同学的 142 分相比实在是相形见绌。考试后我与胡老师讨论物理的学习方法。她说:“你最近的成绩稳定在 120~130 分的分数段,下一步要稳定在 130 分以上。既然你觉得选择填空已游刃有余,那不妨专门练习一下大题,提高解难题的能力。要知道历年来物理高考的最后一道大题还是具有很大难度的。”我相信胡老师的分析,回家后立即拿出新买的一本 16 套的物理模拟题做起来,当然只做大题。说实话,许多题都让我煞费苦心,伤透脑筋,然而当一一攻克那些坚固的堡垒,一页页翻向最后一道题的时候,我的心中充满了成就感和喜悦。虽说 16 套模拟题并不多,但收获却很大。集中精力打攻坚战使我在短时间内熟悉了大量题型,并起到了重复记忆的效果。我在做完 16 套大题之后,大量的时间和精力都放在别的学科上,很少再大量做物理题了,然而由于思路已在 16 套题的痛苦磨炼中形成,以后的物理考试都考得很好。

这次“物理难题大会战”打得很漂亮,是我高三复习的经典之作之一。我从此抽出了大量宝贵的时间来加强已呈下降态势的语文,保持了整体的平衡和稳定。

❖ 魏强(清华大学汽车工程系学生,曾获全国化学竞赛二等奖):

其实高中数理化三科中还是要数物理最为难学,公式多得很,原理、定律也不少,所以平时,就要把这些公式、定律掌握得十分熟练,知道什么时候该用,什么时



候不该用;同时,又要寻找各个物理量之间的关系。例如用动量定理理解的题,可否去用牛顿三大定律去解或者功能定理和动量守恒定理去做呢?反过来又如何?在学习这些的过程中,要反复地去研究做这样的练习,使自己真正地掌握这些定律的本质和应用的局限性。与前面方法一样要注重前后的联系,要把知识融合在一起,不要让知识孤立,你是你,我是我,要集思广益;因为物理学习的过程重在分析,分析的对了解题不会费太多的时间,分析的不对,那么花再多的时间,也不会有什么收获,而分析的基本练功在平时,不可能在课堂上练的十分得好,课外必须要进行练习,多练习这种分析的能力;多分析一些题,多看一看例题的分析过程,适当也可看一看历年的高考题。关键要分析它的各个过程,过程只要正确,那么就没有问题,就怕你分析不出来过程,那么你花再多的时间也于事无补,那么平时一定要花一些时间来分析题目之中的运动过程,清楚过程之后就可以知道该如何做,在哪一个过程中用哪些公式、定理,不能运用哪个定理,找个最好的运用,简单、明了节省时间。

高三过程中物理的学习更要注意这个分析与联系,复习过程中一边跟着老师走,另一方面要自己巩固、温习前面所学的,不然有些就会忘记,这对以后不利,会浪费许多时间,把知识融汇贯通,不要怕麻烦、怕累,联系分析得多了,积累的经验就会多,这样在做题时,有时凭感觉也会知道该运用什么来求解,立刻就可以反应出过程是如何进行的,这样在高考时明显比别人占优,而且还可以提高速度,把节省出来的时间运用在答不出来的“难题”之上。高三物理的复习过程不要做一些偏题、怪题,实在太难的题事实上也不会考你的,高考考的也是概念,但要比概念稍深一些,并不会难到做一星期也不会做,实在做不出,马上请教老师。让老师来解答,而我们仅仅是听一听思路即可。

❖李晚照(北京大学经济学院国际金融系学生,高考物理满分):

高中物理,内容丰富。从具体些的力学、光学到越来越抽象的电磁学、微观物理学,真可谓题海茫茫。有位著名的数学家说得好:“只有当一本书被读透得感觉薄了时,你才真正地把知识学到了手。同样,只有当觉得难得有一道新鲜的物理题时,你才真正可以说:我已经精通了物理。”

但这种境界决不是通过“题海战术”就能达到。相反,在题海之中,很容易迷失自我,以至每道题都在无可奈何中仿佛似曾相识。

我的意见是:找本合适的参考书(或者由有经验的老师指定),作为本章节相关习题的入门引导(当然,这都是在弄懂了课本上的基本内容之后)。在做明白了这些入门的题后,就应该有了自己的“方位感”和“方向感”,好比溯流而下,寻根而上。之后,再重点做那么多道有代表性的中等难度题,做的过程中认真思考透彻。特别是一些关卡的地方,可以先和同学讨论,最后请教老师。这时用功,收获最大。这个章节的内容,就仿佛长成一棵有坚实主干的树,树节还特别坚固。

这以后就可以做各种难题,易错题。做的过程中应该尽可能自己思考,尤其