



2005

天骄之路中学系列

# 高考状元 易错题宝典

## 物理

主审 张元 邱新华(特级教师)  
编定 全国高考命题研究组



机械工业出版社  
China Machine Press

>> 欢迎访问全国最大的中、高考专业网站——“天骄网”<<  
http://www.tjz1.com

本网站与新浪网独家合作，授权新浪网开辟“天骄之路”教育专栏

## 天骄之路中学系列



《2005 高考命题趋势及解读》系列，简称《高题读》。



《高考状元易错题宝典》系列，简称《高题错》。



《中考状元易错题宝典》系列，简称《中考题错》。



《新课标读想用》系列，简称《新读用》。



《2005 高考总复习》系列，简称《高总复》。



《新课标解题误区》系列，简称《新题误》。



《中考命题趋势及解读》系列，简称《中考题读》。



《步步为赢》系列，简称《步步赢》。



《读想用》系列，简称《读想用》。



《读想用》系列，简称《读想用》。



《天骄之路》系列，简称《天骄》。



《天骄之路》系列，简称《天骄》。



《天骄之路》系列，简称《天骄》。



《天骄之路》系列，简称《天骄》。



《天骄之路》系列，简称《天骄》。



《天骄之路》系列，简称《天骄》。



《天骄之路》系列，简称《天骄》。



《天骄之路》系列，简称《天骄》。



《天骄之路》系列，简称《天骄》。



《天骄之路》系列，简称《天骄》。

ISBN 7-111-09267-8



9 787111 092674 >

版权所有 翻印必究

ISBN 7-111-09267-8/G·368

定价：17.00 元

天骄之路中学系列

# 高考状元易错题宝典

## 物 理

张 元 邱新华 主编

全国高考命题研究组 审定



机械工业出版社

本丛书是北京大学、清华大学、中国人民大学、复旦大学、南开大学、浙江大学等全国重点高校高考状元们“易错题集”精华的汇总。参编人员均是湖北省、江苏省、浙江省、北京市和广东省知名重点中学的特高级教师,他们都是全国高考命题研究组的成员。本书采用典型易错题练习、分析和讲解的办法,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2005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](http://www.sina.com))在其教育频道中以电子版形式刊载;并与《中国教育报》、中国教育电视台合作开办教育、招生、考试栏目。

本书封面均贴有椭圆形的“天骄之路系列用书”激光防伪标志(带可转动光栅),内文采用浅色防伪纸印刷,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)82608886。

近来发现某些出版单位及盗版书商利用“天骄之路”系列畅销全国之机,或模仿本丛书封面,或抄袭本丛书内容,或剽窃本丛书装帧,以图混淆视听、扰乱市场,使部分读者误以为“天骄之路”系列而被蒙骗上当。请广大读者在购书时务必认准“天骄之路”字样,凡无此字样者均不属于“天骄之路”系列,从而无法享受“天骄之路”所提供的独有的知识和信息服务。

近来发现某些学校领导为敛聚钱财与不法分子勾结,将“天骄之路”丛书各大系列进行疯狂盗印后分发给学生使用,使学生深受其害以致怨声载道。许多学生纷纷给我们写来了检举信,我们依据检举线索,会同当地出版和公安机关,对某些学校的校领导和盗印人进行了严厉查处。同时,我们郑重声明:对于任何非法盗印行为,我们绝不姑息,将不遗余力追查到底!

欢迎访问全国最大的中高考专业网站:“天骄网”(<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

高考状元易错题宝典. 物理/张元,邱新华主编. —4版. 北京:机械工业出版社,2004.8

(天骄之路中学系列)

ISBN 7-111-09267-8

I. 高… 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(2004)第069063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:王春雨 版式设计:沈玉莲

封面设计:于波 责任印制:何全君

北京振兴源印务有限公司印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004年8月第4版·第1次印刷

880mm×1230mm 1/16·15.25印张·637千字

定价:17.00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)82608899、68993821

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,对学习效果是有举足轻重的作用的。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、人大、复旦、南开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制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,进而在高考中超越其他考生,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。**该书荟萃了北京大学、清华大学、中国人民大学、复旦大学、南开大学等著名高校各科、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。**该书所有题目覆盖了考试大纲中的全部考点,并充分体现了考试大纲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。**该书中的易错题均有答案,大部分易错题都有分析过程,有的题还有误区分析和说明。“精析”点拨解题思路,启发思维;“误区分析”指出易错点、易错原因,提出纠正和预防错误的方法;“说明”主要叙述跟易错题相关和延伸出去的问题,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,大大缩短将知识转化为能力的过程。

4. **类型齐全、形式新颖。**该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与创新题,同时我们也将涉及本单元的近年高考题和各地最新模拟题也特设栏目进行详析,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。**该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。

需要说明的是:

(1)为照顾广大读者的实际购买能力,使他们能在相同价位、相同篇幅内能汲取到比其它书籍更多的营养,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。

(2)为了方便读者做题,我们将答案及提示另外装订成册,插入书的后部,同时我们也在题干部分给出了答案的页码,表示为“答案→页码”,如“答案→132”,即答案在132页。

(3)凡在题前有“\*”标识的,表示该题为难题,让读者多思、多想。

(4)凡在题前有“★”标识的,表示该题有多种解法,以激活学生的思维。

本丛书在编写过程中,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,丛书的统稿及审校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。同时,我们也期望广大读者对本书提出更多、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)北京市海淀区苏州街18号长远天地大厦B座15层,天骄之路丛书编委会收。电话:(010)82608811,82608822,或点击“天骄网”(http://www.tjzl.com),在留言板上留言,也可发电子邮件,相信您一定会得到满意的答复。

编者

2004年8月于北京大学燕园

# 第一單元



做心

题得

## 高考状元谈学习经验

❖和晓霞(中国人民大学社会与人口学院):

物理常常被认为是最难的一科,其实不然.它作为一门研究自然现象的科学,有一定的规律可循,关键在于理解.单纯的公式定理记忆是一大忌,理解其深层意义才是最好的方法.

对一个物理公式,要弄懂其中的每一个物理量,理清它们之间的关系.一个物理量的学习应该包括以下三方面:

- 1.此物理量是矢量还是标量.
- 2.此物理量的单位.
- 3.它的物理意义.

例如,对于匀加速运动的速度公式  $v = v_0 + at$  和匀减速运动速度公式  $v = v_0 - at$ ,如果你理解了两个公式中间的正负号取决于加速度  $a$  的方向与初速度相同或相反,那么就不必去单独记忆两个公式,只需将两个公式统一起来,再根据加速度方向与规定正方向相同或反过来确定正负号.这样不仅可以减轻记忆负担,而且在处理综合问题时,可以避免因符号处理不当而出错.这种统合方法也适用于其他物理矢量的运算.例如,牛顿定律、动能定理、动量守恒定律.

解物理题具有一定规律性.例如经典力学中,利用物理定律解决力与运动的综合题时,有以下基本步骤:

1. 根据已知条件选取研究对象;
2. 对研究对象进行受力分析,画出受力图;
3. 对研究对象的运动过程进行分析;
4. 根据定律,结合题意列出式子,解题.

下面,举例来说明如何根据这些步骤解题.

**【例1】** 静止于水平面上的木箱质量为  $10\text{kg}$ ,在与水平方向成  $30^\circ$  角的恒力作用下,由静止开始运动,它与水平面间的动摩擦因数  $\mu = 0.1$ . 经一秒钟之后去掉拉力  $F$ ,问:

- (1)木箱从开始到停止运动共经历多少时间?
- (2)木箱从开始到停止运动移动的距离是多少?

**精析** 这是一道利用牛顿运动定律来解答的问题.我们按照上述的阶梯步骤来解答.

1. 确定木箱为研究对象;
2. 对它进行两次受力分析,如图 1-1 所示;

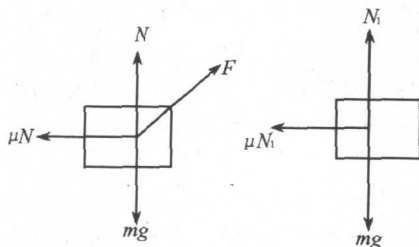


图 1-1

3. 对它进行运动分析:第一阶段,木箱受恒力作用从静止开始以  $a$  为加速度做匀加速直线运动;第二阶段,撤去恒力,木箱在水平方向上只受阻力,木箱以第一阶段末速度为初速度,以  $a_1$  为加速度做匀减速直线运动,直到停止.

4. 根据牛顿运动定律列式

$$F \cos 30^\circ - f = ma$$

$$N + F \sin 30^\circ - mg = 0$$

$$f = \mu N$$

联立可解出  $v$ 、第一阶段  $t$ . 这三个式子在任何用牛顿定律解决力与运动关系问题时都适用. 第二阶段时间就可用速度公式求出. 而位移则用平均速度求较简单.

其实,即使在普遍认为较难解的带电粒子运动的题里,运用的也是同样的步骤,只是手里多了一个电场力.

总之,物理的学习就是一个理解的过程.建议大家要多读、多理解课本,不要陷入题海,而是在理解的基础上选做一些经典的题.

❖倪冬鹤(北京大学信息科学技术学院计算机系):

物理在所有的理科学科中称得上是规律性最强但也最难的一门学科,其典型的特点是需要记忆的概念、定理等纯知识型内容并不繁多,大多数知识规律性较强,因而便于记忆.但是,能否对概念,尤其是重要定理、定律很好地理解、掌握并能熟练运用则是能否学好物理的关键所在.这部分既是难点,也是重点,更是令很多中学生头疼的问题.

要想学好物理,最关键的一条就是要注重培养从纷



做  
心  
得

繁的物理现象中把握问题本质的能力。这首先需要对物理规律也就是每个重要的定理、定律有深刻的理解。仅从字面上理解或单纯的记忆是远远不够的,我们必须对定理的适用条件、成立前提和隐含假设等有足够的了解,并能针对每种情况找到实际应用中的模型。

让我们以力学中的动量守恒定律为例。定理的内容很简单:“如果物体所受合外力的冲量等于零,则物体的动量不变”,但定理中隐含的内容却极其丰富。首先,我们可以将单个物体扩展为封闭系统,从而此定律同样适用于封闭系统。其次,定律的适用条件也不仅仅是受外力或合外力为零,如果对该定律做进一步的扩展还可以得到其他两个近似条件:

1. 如果系统所受合外力不为零,但在某个方向上所受外力为零,则系统在该方向上动量守恒。

2. 如果系统所受合外力不为零,但力的作用时间足够的短,可以近似认为系统所受的冲量为零从而动量守恒。

从以上例子的分析过程可以看出,对定理的理解绝不仅仅是单纯记忆那么简单,只有对定理的背景和应用限制等方方面面的知识有清楚、透彻的了解,才会在解题的过程中对定理进行正确、灵活地运用。

另外,做题过程中的经验和技巧也是极其重要的。结合我在高考复习过程中以及各种考试实践中的经验和教训,以下几点对于解题是非常重要的:

审题的时候,尽可能把题目的文字信息在脑海里变成有助于思考的图形信息,这样不仅直观清楚,有助于正确审题,更便于联想到典型的模型,从而对求解题目也会有所启发。

要特别注意分析隐含条件,隐含条件往往跟某些临界状态相联系,而且很多情况下是解题的关键环节。

对于比较复杂的综合题,更要仔细分析题意,要善于根据题目的条件,把题目拆分成比较简单的部分或比较简单的过程,再运用相应的规律来求解,也就是“分而治之,逐步求解”,在大多数的情况下,这都是解决复杂问题的灵丹妙药。

❖石玉美(中国人民大学新闻学院):

物理实验是高中物理学习的核心内容,考试大纲的实验要求是:能独立完成“知识内容表”中所列的实验,能明确实验目的,能理解实验原理和方法,能控制实验条件,会使用仪器,会观察、分析实验现象,会记录、处理实验数据,并得出结论。能灵活地运用已学过的物理理论、实验方法和实验仪器去处理问题。但是实际的学习中存在更多的问题,下面是我学习物理实验的一些经验。

首先还是抓基础,对物理课本上的实验内容记忆理解。为了提高记忆的效果,一是注重现场操作,认真观察老师的实验演示,对实验的器材、原理都着重记忆。同时在自己动手的过程中,了解实验的规范步骤,误差产生的原因,观察物理现象。尤其是对基本的实验器材

(如刻度尺、游标卡尺、螺旋测微器、天平、秒表、打点计时器、弹簧秤、温度计、电流表、电压表、多用电表、滑动变阻器、电阻箱的使用与读数)要有透彻的了解。

二是可以采用相似类比法记忆。比如电学一章相类似的几个实验:测定金属的电阻率、用电流表和电压表测定电池的电动势和内电阻、用多用电表(万用表)测电阻,可以放在一起比较理解。用这种方法找出其异同点,放在一起,可以大大节省记忆的空间,增强记忆的效果。

还可以用列表的方法,进行综合的分析。在验证动量守恒实验中,可以将不同的实验条件下的实验结果综合比较,找出其内在的原理。为了巩固学习,还应该做大量的习题,一个实验至少需要练习两到三道习题,加深对知识的融会贯通。

掌握了基础,进一步联系实际,推陈出新。现在物理实验的趋势与生产、生活、高新科技紧密相连。近几年试题中相继出现了“同步卫星”、“回声测距离”和“新行星的发现”等试题。2003年物理试题中第13题,虽算不上难题,但只有真正充分理解了多用电表的多种测量功能,才能做到心中有数。所以物理实验学习又要注意创新。我在高中学习时,很注意训练思维的变换,并且尝试自己为自己出题。一次在复习“验证加速度与合力成正比”实验时我就考虑到若实验中没有砂和砂桶,而给出六个钩码,通过改变钩码的个数来改变作用力,此时钩码的质量  $m$  与小车的总质量  $M$  不满足条件:  $m \ll M$ ,若还是运用原来实验方法必产生较大的实验误差,怎样设计新的实验使它成功?一开始想这些问题我的思维十分活跃,马上动手画图设计。我想出了新的方法:以六个钩码和小车整体为研究对象,挂在细线上钩码的重力即为作用于系统上的合力,先把五个钩码放在小车上,一个钩码挂在细线上,然后逐一把小车上钩码挂在细线上,测出六组系统的加速度及相对应的合力,最后根据测得的数据来验证加速度与力成正比关系。后来拿过去问老师的意见,老师也很高兴,还在课上作为习题讲解。

物理实验学习是一个很复杂的过程,学习的效果也是综合体现出来的,无论关键点还是易忽略的地方,都要学得扎实,同时要注意创新与应用,值得多花费一点心思。

❖张斌(清华大学机械工程系):

对于物理的学习,我觉得最重要的就是思考和理解。数理化三科中,我个人认为,最难学的就是物理了。因为物理中定律、定理、公式繁多,对思维的要求也比较高。学好物理,最重要的一点就是要深入理解其中的定理、定律,这是解题的基础。遇到一个定理,必须透过字面,把背后隐藏的东西全部挖掘出来,啃透、消化,并要理解这个定理的来源出处。举个例子来说,动能定理:合外力对系统作的功等于系统动能的增量。首先要清

楚公式表达式是  $W_{\text{外}} = \Delta E_k$ , 而且要明白这个定理实际上就是能量守恒的一个特例, 另外它反映的是功能转化的关系. 只有这样深层次地去理解, 才能做到做题时的游刃有余.

要深层次地去理解这些定理和公式, 我个人的方法是将书本上每一个定理、公式都自己亲自推导一遍, 这样做是很有成效的. 另外, 学习物理的过程中还要特别注意定理公式应用的前提条件, 命题的老师也特别爱针对这一点来出一些选择题, 来考察我们理解的深入程度. 此外, 要特别注意总结和归纳. 例如学完力学部分后, 就可以自己画一个知识结构图, 将力学中的定理和公式总结一下, 注意知识与知识之间的联系, 这样做, 对自己理清思路, 融会贯通是很有好处的.

❖ 戚家春 (清华大学经济管理学院):

要学好物理, 很重要的一点是要记住那些物理公式和物理模型, 如一些磁体的磁场分布. 实际上, 许多同学, 正是因为记不住应该用的公式和想不出来具体的物理模型而对题目束手无策的.

除了常规的背、记之外, 我觉得还应该联系实际, 也就是在实际中应用. 比如天体物理这一章, 由三个公式:  $F_{\text{万}} = G \frac{Mm}{r^2}$ ,  $F_{\text{向}} = m \frac{v^2}{r}$ ,  $F_{\text{万}} = F_{\text{向}}$ . 然后  $r$  代入地球半径,  $v$  代入第一宇宙速度, 就可以得出地球的质量  $M$ .

物理公式都是有现实背景的, 代入一些你身边的数据, 你就会发现这些公式神奇的方面, 就更容易去记住它们; 同时, 你也可以利用一些现实数据去检验你所记忆的公式的正确性. 有了这些公式和模型在心中做根基, 再去学习物理的其他方面, 就不那么困难了.

❖ 银春川 (清华大学经管学院):

我想从对基本概念、规律的理解和运用这两个层次来谈物理的学习方法. 首先, 对于物理概念和物理规律必须要全面、深入、准确地理解. 比如路程和位移的定义、区别, 求不同的力做功时用的是路程还是位移; 动能定理中  $Fs = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$  中  $F$  是什么概念. 对这些知识的理解必须要准确, 不能只停留在一个大概了解的水平上, 否则很可能因为一个理解上的偏差而造成满盘皆错的后果.

其次是灵活地将物理概念和规律运用到解题实践中. 这是一个知识的迁移和能力的提高过程.

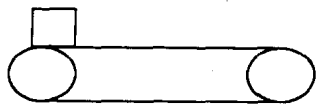


图 1-2

举一个力学的例子. 如图 1-2 所示, 一个物块被无初速地放到匀速转动的皮带左端上, 皮带转动的速度为  $v_0$ , 皮带长  $L$ , 皮带与物体间动摩擦因数为  $\mu$ , 求物块运动到皮带右端的过程中摩擦力做的功.

解这道题大家也许首先会想到动能定理. 只需要求末速度就可以了. 细心的同学马上会发现, 末速度有两种可能: 一种是  $v_0$ , 另一个是小于  $v_0$  的某个值. 这还需要做一个假设来判断究竟是哪一种情况, 然后根据不同的情况运用不同的模型 (具体解答略). 这个例子说明, 在实际的解题过程中仅仅知道概念和规律是不够的——尽管它是必不可少的, 还需要一种根据实际情况判断是否能用以及该用什么规律的能力.

另外要补充的一点是在平时的练习中多联系, 多思考. 比如求一个在竖直光滑轨道上作圆周运动的物体到达轨道顶端的最小速度问题. 大家很容易用一个临界状态列出等式:  $v^2/R = g$ , 但是大家还可以进一步想: 如果把这个模型换成系在绳末端的质点球, 或是固定在轻杆末端的质点球, 那么结果应该是怎么样的? 这么多想一想, 理解就会更深入, 印象也会更深刻了.

❖ 张莲 (中国人民大学新闻学院):

大多数的同学对于物理学基本的概念、定理和公式都很清楚, 然而往往在做题时被卡住, 当听到老师或同学的讲解后恍然大悟: 噢, 原来这么简单呀, 我当时怎么就没想到呢? 这样的情况频繁出现, 原因是同学们还没有形成一种习惯: 将物理条件转化为物理情境. 看过福尔摩斯的同学应该了解, 在刚开始接触一个案子的时候, 他掌握的只有一些看似不相关的小事件, 它们就如题目给我们的条件. 然而随着推理论证, 最后, 福尔摩斯往往能把这些小事件联系起来, 给我们讲出故事是如何一步一步地发展. 这就犹如我们推理出物体是如何受力, 在哪些力的作用下做了哪些变化, 然后又在哪些条件变化时, 物体的运动和状态也发生了相应的变化. 我们可以在自己的脑海中搭建一个舞台, 舞台上我们所研究的各种物体是演员, 而剧本是我们所学到的定理和自然规律. 知道了这些物体如何演绎变化, 我们的思路就顺畅了, 由此列出方程求解. 一切都显得水到渠成. 在这里我们看一个电磁学中常遇到的模型:

如图 1-3 所示,  $ab, cd$  为金属导体, 垂直放置于磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中, 磁场方向如图所示,  $R$  为电阻. 金属棒  $L$  与  $ab, cd$  良好接触, 求当金属棒  $L$  匀速运动时的速度.

图 1-3

在解决这道题的时候, 首先我们的脑海中可以出现类似的一些道具: 电阻、金属棒、金属导体、磁场. 这些道具是如何相互作用的呢? 最开始的时候, 金属棒  $L$  处于静止状态, 初速度为零, 然而在重力  $G$  的作用下, 它要向下运动, 由此切割磁感线. 切割磁感线的结果是产生了感应电流, 感应电流在磁场中受到安培力  $F$  的作用, 方向向上. 于是  $L$  就在  $G$  和  $F$  的合力作用下运动. 刚开始时  $L$  的速度小, 因此产生的感应电流小, 感应电流小导致了安培力  $F$  小, 因此  $L$  是向下加速的, 随着速度越来越大,  $F$  力也在不断地增大, 直到  $F$  等于  $G$  时,  $L$  开始做匀速直线运动. 这时运用二力相等列



做 心

得



做  
得

方程便可轻易求解了。由这道题可以看出,当我们在头脑中理清了物理情境后,再复杂的题也可以迎刃而解了。

❖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:

如图 1-4 所示,粗糙的动摩擦因数为  $\mu$  的竖直墙上用水平力按住一个物块,使它静止,当逐渐增大压力  $N$  时,物块所受摩擦力( )

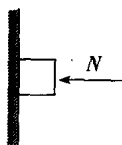


图 1-4

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,即除公式数量关系外,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:

如图 1-5 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  $2 \times 10^{-11} \text{C}$ ,则两球间的静电作用力为( )

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

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



图 1-5

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,还加深了理解,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信息的信息。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,我在初中刚学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,在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。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。对于学习,说实话没哪门课是先难后易的。之所以万事开头难,在于我们对一门新课必须先研究一下学习它的具体方法。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××书说的××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,选择一直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直在你前面的船,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,而在近期中的“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。

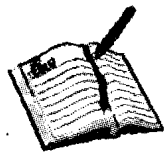
也许我说了这些,有的同学说是什么也没说,没有一点实质性的东西,搬了一套套的道理,这些纯理论的东西没有一点实用性,好像我本来也懂。我在这里想指出的就是:具体如物理该怎么学,平时看什么书之类的学习方法其实不一定具有普适性。这些东西因人而异,具体办法只能靠自己琢磨。而且,在这方面教师肯定有一套比我更适用的学习方法。听听老师的就足够了。另外,我在一些书中看到一些关于理科学习方法的论述,我想把具备一定适用性的介绍给大家。多年的学习生活常常不可避免地使学生觉得老师所说的每个问题都是正确的。这种思想其实严重束缚了学生的学习主动性,一味地接受在语言方面可能还行,但在理科方面是绝对行不通的。我们要学会提出疑问,即使老师说的全是正确的,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快速解题,以达到在考试中取得好成绩的目的,这就只有靠练习了。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。我们往往忌讳诸如“如果没考好的话,就怎么怎么办”,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,到了考场上只要有一题做不出来,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



做心

题得



做  
心  
得

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。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,要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。中国的学生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的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,脱离了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之外进行,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,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题而异,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。它们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),但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):

物理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的是其他定律的导出定理,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,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、光学、原子物理等几大块。每块内部及各块之间均逻辑地联系在一起。力学在逻辑上是以牛顿三定律为实验基础的,循着运动与能量两条线,推导出力学中其他所有的运动规律。电磁学也是以电场作用于电荷( $F = Eq$ )、电产生磁( $B = k \frac{I}{r}$ )、磁产生电( $E = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$ )、磁场作用于电流( $F = BIL$ )四个实验定律为基础,从而推导出电磁学中其他理论。热学的基础是分子运动论和热力学第一定律,而振动与波动的理论为光的波动性的学习提供了支持。另外,各块间也相互渗透,如力学在逻辑上也贯穿于其他知识块中。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  $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$ ,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：

$$U_1/U_2 = n_1/n_2$$

而对这个公式的推导过程不是很在意，结果在做下面这道时选择了错误答案  $U_1:U_2:U_3$  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一部分是解题不规范导致的。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，用生活经验辅助对定理定律的学习，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到具体情景中去，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。经过一段时间水平自然就会有显著的提高。

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、欧姆定律、光的折射定律等等，这些都是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)：

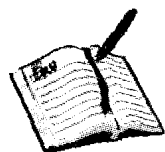
我在高考中物理得了满分，这实在也出乎我的预料。回首前程，我不禁为过去的勤奋终有回报而感到欣慰，但想得最多的还是我可亲可敬的物理老师——胡坤英老师。在我觉得自己的努力都是白废，学习成绩停滞不前的时候，她不断提高要求，激励我前行；也正是从她的教育中，我得到了如何使自己的学习精益求精，更上一层楼的启示，并使之成为我的另一个成功的学习方法。时至今日，我仍深深地感激她教授于我的一切，并为身为她的学生而自豪。

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都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套题的艰苦磨炼中形成，以后的物理考试都考得



做心

题得



做  
心  
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用动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，分析的对了解题就不会费太多的时间；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，所以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”就能达到的。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，尤其是易错题。但仅仅这样，并不能真正地把物理学习的知识和解题能力内化为物理学的一种涵养。真正懂得学物理的同学这时都能反过头来回顾基础的理论 and 概念，认真地品味它们在整个章节体系中，尤其是在一些常用的重要方法中的地位 and 意义。这也正是“熟悉习题”和“精通物理”之间最大的差别。太多的同学忽视了这一点：一棵树不能伸展自己的根系，怎么还会有生长的后劲。

当每一章节都这么在心中形成一个有机生长的体系后，我们的这片“物理丛林”也该开花了。但是能不能结果——能不能在最后关键的考试中完美地结出硕果，这还得看当时的发挥。这就不再是物理问题，而是心理问题。所以从平时就必须注意养成百算不误的精细和严密谨慎的思维。做题之前先弄清题意，做题之后能多方验证。这都是经验之谈。此外，最好能练练精神上的爆发力；平时学习以轻松的心情对待，但每一次有意义的考试都把它当成一种挑战，考场上要能紧张起来。这种紧张可不是漫无头绪的紧张，而是有条不紊地抓紧时间。在绝大多数的题上能牢牢握紧一种可靠感，然后放心地在难题上灵机一动。专心的前提正是放心，或者说自信心。

于是，在“精通物理”的自信心下，高考对于你就是力争满分的挑战。

❖尹鹏(北京大学生命科学学院生物化学及分子生物学系学生，高考物理满分，河北省高考理科状元)：

走过一年高三，对物理的学习和复习有不少体会，在这里想谈两点：一是如何读书，二是如何做题，希望能对高三的同学们有所帮助。

物理是一门理论性很强的学科，有众多的概念和规律。在高三复习中，课本应是我们的立足点。读书，一定要读透，不要只是走马观花、浮光掠影地翻一遍；也不要对知识死记硬背，生吞活剥。注意对知识的深入理解和领会：明确各个概念、公式和定律的内涵及外延；对一组

相互关连的概念,分清主次,比较其相同点和不同点;对一组定律、公式,搞清其相互联系和前因后果……一方面要深入把握各个知识点、知识块;同时还应站在高处,把握整个物理知识体系,从整体上和相互联系上来掌握知识。整个物理体系,就像一座宏伟的大厦,内部有和谐、完美的结构,每个知识点都有各自的位置,它们背后有相互联系。归纳和总结的工作,对于理清知识脉络,在头脑中建立一个完整而和谐的知识体系是必不可少的,建议高三的同学能有一个总结本,用于知识的归纳和整理,相信这对大家的学习不无裨益。

一方面要立足课本,打好基础;另一方面还要注意进一步的提高,为了锻炼自己的物理思维,也为了提高应试能力,适量的习题是不可缺的。做题,要把握住两个字:一个“精”,一是“思”。“精”,主要对题目的选择而言,现在出版的物理习题、复习书数不胜数,这样多的书,必然是良莠不齐,鱼龙混杂的。如果选了一本不好的习题书,埋头做下去,如同在一块贫瘠的土地上辛勤耕作,汗水洒了许多,收获却甚为寥寥,选择习题时,最好是请教一下老师或往届的学生,参考他们的意见,再根据自己的情况,做出适宜的选择。“思”,主要对解题过程而言,在这里特别要谈一下很重要而又常被忽略的“题后思”,每道题都对应着一个或几个知识点,一种或几种解题方法,解完题后要想一想,如果这些知识点或解题方法自己掌握不好,那么在这个题上做一个记号,同时把这个知识点或方法总结到自己的笔记本上,如果这道题自己没能解出来,看过答案之后,自己最好再独立地解一遍,以便更深入的领会和掌握这种方法。选题要“精”,做题要“思”,若能把握住这两点,常能收到事半功倍的效果。

相信大家如果既能立足课本,打牢基础,又能巧妙做题,稳步提高,那么你们付出的努力必会得到相应的回报。

◆蔡明(北京大学物理系学生,高考物理满分):

我从中学就对物理很感兴趣,高考以物理成绩满分考入北大物理系,下面就向大家介绍一下我对物理的学习方法和体会。其中的不足和错误之处在所难免,恳请广大老师和同学们批评指正。

要取得优异的学习成绩,关键在于有一个行之有效的学习方法。我认为,一个好的学习方法包括四个主要环节:预习、听课、复习、做题。下面分别介绍一下这几个环节。

首先要认识到预习的重要性。通过预习,可以抓住本节的难点,从而在上课听讲时有的放矢,主动地获取知识,而且通过预习,可以培养自己的自学、理解能力和独立思考问题的能力,这也正是学习物理的目的之一。学物理不仅在于学习物理知识本身,更重要的是掌握分析问题、解决问题的能力。

预习并不是简单地看看书就完了,而是应当认真阅读课本,反复琢磨每一句话,仔细推敲各个物理定律,直

到弄懂为止。实在不懂的,应当做好标记,这正是你上课听讲的重点。因此通过有目的地预习,可以变被动为主动,为牢固掌握知识打下良好的基础。

听课是学习的最关键环节。听课时,一是要注意教师强调的重点,这往往是各类考试的主要目标;其次要注意预习时标记的不懂之处。当教师讲到该处时,一定要仔细听,积极思考,一般来说是会明白的。如果实在不懂,则不要思考过多而耽误听课,可以等课后再向教师请教。

好记性不如烂笔头。上课除了认真听讲外,还要记好笔记。因为笔记往往是教师在多年的教学实践中总结下来的重点和难点的条理化、具体化,凝聚着教师的心血。此外,记好笔记,也便于复习时抓住重点。

听课后,大脑中的知识点就像一个个漂亮的珍珠散落在地,必须通过复习这根线把它们连成一串美丽的项链。复习时应当对照笔记上的重点,预习时的难点来仔细咀嚼课本,重要的物理概念、物理定律应牢记在心。复习时就不能像预习时那样只局限于本节,因为物理学中有许多规律是相似的,许多概念、定律都有着内在的联系,例如物体在重力场和电场中的运动,万有引力定律和库仑定律的平方反比性,波动和振动的联系与区别等等。这就要求我们在复习中要注意前后联系与沟通,从而更好地掌握它们的性质。

复习完后,并不是大功告成,你现在只是知道了物理定律,但它在具体情况下如何运用,运用时有何技巧,还有任何一个物理定律都有它的适用范围,超过这个范围,该定律可能就不成立了,就要用更精确的理论来代替它,这些你可能并不知道或不熟悉,这就得通过做题来巩固所学知识,运用物理定律解决实际问题,在做题中积累经验,熟才能生巧。我并不主张搞“题海战术”,而是应当少而精,多做几种不同类型的题。每次做题前要先认真审题,分清题型,从而找到适合于某类题型的通法,做到举一反三,触类旁通。

除了课本之外,还应当看一些课外参考书,它们对加深对物理定律的理解和熟练运用是大有裨益的。在参考书的选择上,不应当选择那些习题集、习题选、题库之类,因为它们只有一个简单的答案,既没有思路分析,又没有定律运用,做对了答案也是食而不知其味,做错了更是不知道为什么。因此,要选择学习辅导、解题指导一类的书,它们往往有详细的解题思路分析和具体的解题步骤。因为同一道物理题,由于思考问题出发点不同,采用的物理定律不同,运用的数学手段不同,往往会导致解题过程繁简程度大相径庭,当你做完题后再看参考书的解法时,往往会发现一种更巧妙的思路、更灵活运用的物理定律、更有效的数学手段、更新颖的解题方法。这样每做一道题就会有很大收获。而且久而久之,总是接触新颖变通、灵活的思路,会使你思维开阔、脑筋更灵活。此外,最好把做题时遇到有关定律应用的类型及技巧和注意事项都补充到笔记上的相应章节,这样会



做  
心  
得



做 心  
题 得

使你在以后的复习中把它们都系统地纳入你的知识网中。

总之,预习是做一个准备,听课是获取知识点,复习

则是将知识点连成线,做题是进一步把线连成网,从而使知识融汇贯通。只有把握好学习的四个环节,才能在学习中得心应手,取得优异的成绩。

# 第二单元

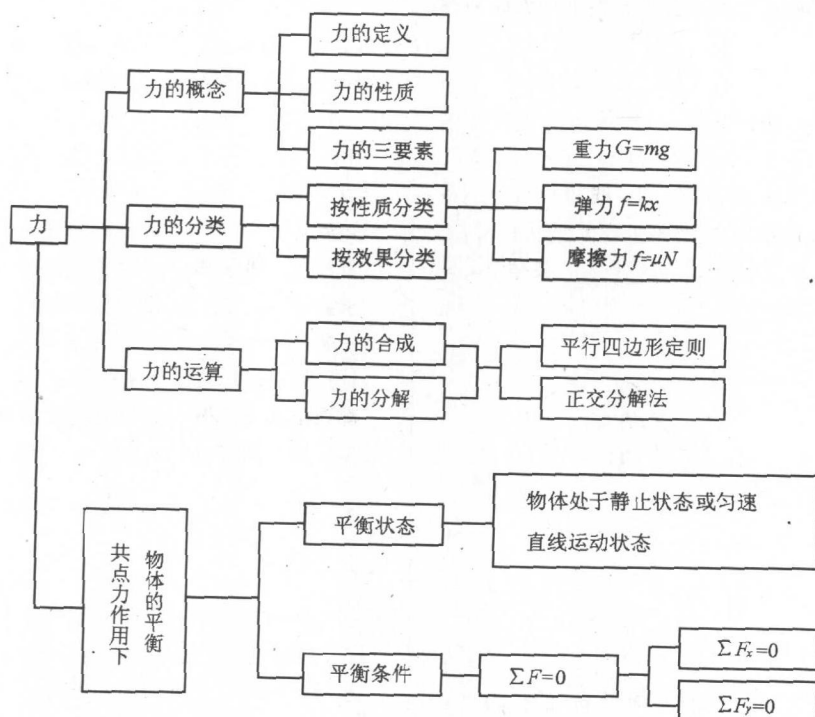
## 力 物体的平衡



做  
心  
题  
得



### 知识点图解



### 高考题精讲

【例 1】(2004·湖南、湖北)如图 2-1 所示,四个完全相同的弹簧都处于水平位置,它们的右端受到大小皆为  $F$  的拉力作用,而左端的情况各不相同:①中弹簧的左端固定在墙上,②中弹簧的左端受大小也为  $F$  的拉力作用,③中弹簧的左端拴一小物块,物块在光滑的桌面上滑动,④中弹簧的左端拴一小物块,物块在有摩擦的桌面上滑动.若认为弹簧的质量都为零,以  $l_1$ 、 $l_2$ 、 $l_3$ 、 $l_4$  依次表示四个弹簧的伸长量,则有( )

- A.  $l_2 > l_1$       B.  $l_4 > l_3$   
C.  $l_1 > l_3$       D.  $l_2 = l_4$

答案 D

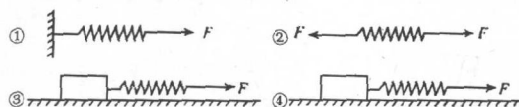


图 2-1

【例 2】(2004·全国·春季)

图 2-2 中  $a$ 、 $b$  是两个位于固定斜面上的正方形物块,它们的质量相等.  $F$  是沿水平方向作用于  $a$  上的外力.已知  $a$ 、 $b$  的接触面与斜面的接触面都是光滑的.正确的说法是( )

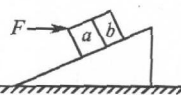


图 2-2

- A.  $a$ 、 $b$  一定沿斜面向上运动  
B.  $a$  对  $b$  的作用力沿水平方向  
C.  $a$ 、 $b$  对斜面的正压力相等



做  
心  
得

D.  $a$  受到的合力沿水平方向的分力等于  $b$  受到的合力沿水平方向的分力

**精析**  $a$ 、 $b$  可能均处于平衡状态(含匀速沿斜面向上、沿斜面向下、静止),也可能  $a$ 、 $b$  一起沿斜面匀变速直线运动(含沿斜面向上、向下),可见 A 项错误。

$a$  与  $b$  的作用力只能是弹力,弹力是垂直接触面,不可能沿水平方向,只能是沿斜面方向, B 项是错误的。

关于 C 项,参见图 2-3,  $b$  对斜面的正压力为  $mg\cos\alpha$ ,  $a$  对斜面的正压力为  $mg\cos\alpha + F_{\perp} =$

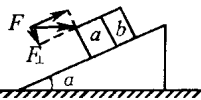


图 2-3

$mg\cos\alpha + F\sin\alpha$ , 可知 C 项也是错误的。

依选择题这一特殊的题型,采用“排除法”,可得本题答案为 D 项。

也可以采用下面分析,正面肯定 D 项。 $a$ 、 $b$  所存在的合外力一定是相同的,  $a$ 、 $b$  的合外力在水平方向的分量一定是相同的。

**答案 D**

**【例 3】** (2003·全国)如图 2-4 所示,一个半球形的碗放在桌面上,碗口水平,  $O$  点为其球心,碗的内表面及碗口是光滑的。一根细线跨在碗口上,线的两端分别系有质量为  $m_1$  和  $m_2$  的小球,当它们处于水平状态时,质量为  $m_1$  的小球与  $O$  点的连线与水平线的夹角为  $\alpha = 60^\circ$ ,两小球的质量比  $\frac{m_2}{m_1}$  为( )

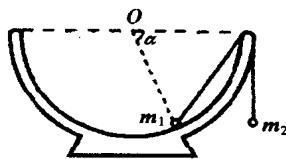


图 2-4

- A.  $\frac{\sqrt{3}}{3}$       B.  $\frac{\sqrt{2}}{3}$   
C.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       D.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

**精析** 对  $m_1$  作受力分析得:绳对  $m_2$  的拉力  $T = m_2g$ ,再对  $m_1$  作受力分析并作受力图如图 2-5 所示:

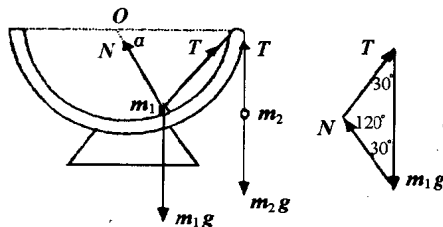


图 2-5

得  $\frac{T}{\sin 30^\circ} = \frac{m_1g}{\sin 120^\circ}$ , 由以上两式得  $\frac{m_2}{m_1} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ , 故 A 项正确。

**答案 A**

**【例 4】** (2003·江苏·春季)以下关于力的几种说法中,错误的是( )

- A. 力是物体间的相互作用  
B. 力能使物体发生形变  
C. 力是维持物体运动的原因  
D. 力是物体产生加速度的原因

**精析** 物体的运动不需要力来维持,力是改变物体运动状态的原因。

**答案 C**



模拟题集萃 答案→135

1. (2004·湖北)关于物体的惯性,下列说法中正确的是( )

- A. 只有处于静止或匀速直线运动状态的物体才有惯性  
B. 惯性是保持物体运动状态的力,起到阻碍物体运动状态变化的作用  
C. 一切物体都有惯性,速度越大惯性越大  
D. 一切物体都有惯性,质量越大惯性越大

2. (2004·北京)如图 2-6 所示,跳

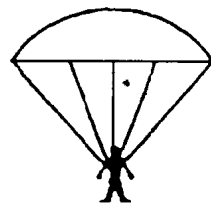


图 2-6

伞运动员打开伞后经过一段时间,将在空中保持匀速降落。已知运动员和他身上装备的总重量为  $G_1$ ,圆顶形降落伞伞面的重量为  $G_2$ ,有 8 条相同的拉线一端与飞行员相连(拉线重量不计),另一端均匀分布在伞面边缘上(图中没有把拉线都画出来),每根拉线和竖直方向都成  $30^\circ$  角。那么每根拉线上的张力大小为( )

- A.  $\frac{\sqrt{3}G_1}{12}$       B.  $\frac{\sqrt{3}(G_1 + G_2)}{12}$   
C.  $\frac{G_1 + G_2}{8}$       D.  $\frac{G_1}{4}$

3. (2004·甘肃)如图 2-7 所示,一根轻绳上端固定在  $O$  点,下端拴一个重力为  $G$  的钢球  $A$ ,球处于静止状态。现对球施加一个方向向右的外力  $F$ ,使球缓慢偏移,在移动中的每一时刻,都可以认为球处于平衡状态。如果外力  $F$  方向始终水平,最大值为  $2G$ ,试分析:

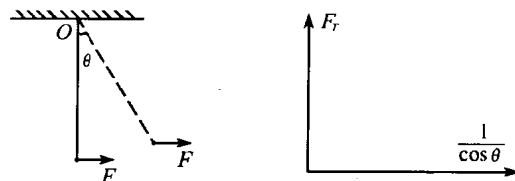


图 2-7

图 2-8

- (1)轻绳张力  $F_T$  的大小取值范围。  
(2)在图 2-8 中画出轻绳张力  $F_T$  与  $\frac{1}{\cos\theta}$  的关系图像。