

帮你学好 高中物理

费世奎 编著



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL PUBLISHING HOUSE

费世奎 编著



2007年 10月 29日

帮你学好 高中物理

高中物理学习指导

费世奎 编著

上海教育出版集团出版

上海教育出版社

www.sjep.com.cn

（上海）10000 河南路99号 电话：021-54742000

上海印刷厂印刷

（上海）10000 河南路99号 电话：021-54742000

（上海）10000 河南路99号 电话：021-54742000

（上海）10000 河南路99号

（上海）10000 河南路99号 电话：021-54742000



上海教育出版社

SHANGHAI EDUCATIONAL PUBLISHING HOUSE

帮你学好高中物理

费世奎 编著

上海世纪出版股份有限公司出版发行
上海教育出版社

易文网: www.ewen.cc

(上海永福路123号 邮政编码: 200031)

各地新华书店经销 上海图字印刷有限公司印刷

开本 850×1156 1/32 印张 6.25 插页 1

2007年10月第1版 2007年10月第1次印刷

印数 1-2, 000本

ISBN 978-7-5444-1567-5/G·1267 定价: 13.00元

(如发生质量问题, 读者可向工厂调换)

初 版 序

很多人认为高中物理是一门比较难学的学科,其实原因往往在于学习方法不对头。因此我要讲一讲学习方法。

首先,学习为了什么,这是最重要的事。学习目的不同,方法也就不同。有些人说,学习当然为了升学,这有什么好讨论的。为了升学,就是为了应考。应考,就要学会解各种题目,取得好的考试成绩。为此,必须学会解各类不同的题目,方法是记住各种类型的题目的解法,就能考出好成绩。这对不对呢?其实,这是既费力又费时间的方法,而且学不到真正的知识。以前很多读书人就是用这种方法,这就是所谓“两耳不闻窗外事,一心只读圣贤书”。在旧社会,那些高中状元的人,没有几个是有真才实学的人。

所以我在《帮你学好初中物理》初版序里提出:“学习时应该关心国家的建设,要从报刊、电视中多了解国家大事,知道学到的知识怎样用于国家建设,这样学到的知识才是活的,而不是书本上的死知识。”我国古代有些人也懂得,读书不能单从书本上学,而要同时跟新知识结合起来,才能学活学深。

南宋理学家朱熹，他写过一首诗《观书有感》，诗里讲到：“半亩方塘一鉴开（‘鉴’指镜子，古代镜子用镜袱盖上，用时才打开），天光云影共徘徊（天色和云影映在塘水里不停晃动，好像人在徘徊），问渠（即它，指方塘里的水）哪得清如许（那样清），为有源头活水来（方塘里常有活水流来，因此水清如镜）。”他把塘里的水作比喻，只有活水才能清晰，只有不断吸收新知识，才能读懂难读的书。如果像死水一样没有活水，这水是清不了的。也就是如果不吸收新知识、联系实际来领会，而死读一本书，任何学科都是学不好的。

下面再举一些人为例。

陈昌锋是海军陆战队的两栖装甲团团长。他是留学外国的军事学硕士，现在已成为我国海疆的“两栖先锋”。在2003年9月，部队在某海练习。小山似的海浪扑打着远处的登陆舰。准备登陆的官兵正在作海上浮渡的装载训练，有些官兵却望而却步。有的人劝陈团长推迟训练。陈团长果断地说：“今天的海况确实非常恶劣，已经达到两栖战车抗风浪的极限，但绝不能因此而放弃训练，相反要变不利为有利，练就战士在恶劣条件下的作战能力。”接着他对应急预案作了补充、修正，并且仔细检查了装备的技术状况和救生器，以防止战士在大风浪中因落水而牺牲。

一切准备妥当，陈团长跳上第一辆战车。在团长的感召下，官兵们全部跳上战车。为了避免不必要的损失，陈团长让很多人先留在岸上，由陈团长带领第一辆战车下海探险。战车一驶入大海，真像一叶偏舟，颠簸在海上，时而被推上浪尖，时而又跌入波谷，直看得岸上的官兵心惊肉跳。陈团长沉着指挥战车穿行在波峰、波谷间，艰难地到达指定区域，但是波浪太大，一次次对正，又一次次偏离，经过多个回合的较量，战车终于安全驶进登陆舰的大舱内。陈团长使用无线电话把成功的经验授给岸上的官兵。一辆辆战车鱼贯下海，沿团长开辟的航线挺进，全部按计划完成



当天的训练。

长期以来,有些人有一种倾向,认为坦克兵是技术兵种,只要技术好,体能不重要。有一次海上演习中,陈团长率领官兵在海上连续航渡了三昼夜,淡水和船上保障出现困难,使许多战士虚脱。特别是因为风浪大,舰船摆动大,许多官兵眩晕、呕吐。但官兵还是经受住了严峻考验。在演习中,官兵们士气高涨,渡海登陆,第一个把海军陆战队的鲜红战旗插上“敌占岛”,使团队荣立三等功。这件事说明,把部队官兵培育成能掌握一切高技术的陆上猛虎、海上蛟龙,战士们的体能是十分重要的。

置之死地而后生,陈昌锋就这样在严酷环境中摔打自己和官兵,一次次提高训练的极限。他常说:“在未来的信息化战场中,人和武器装备比,人是第一位和具有决定性因素的,这一规律并不因战事形态而改变。”

李建保是青海大学校长,他曾是清华大学的教授。1988年3月,李建保被公派留学到日本,在东京大学获得博士学位。他学的专业是新型陶瓷专业,因此他一直心系祖国新型陶瓷工业。我国科技发展落后很多,他放弃诱人的国外发展机会毅然回国,成为这批留学人员中第一个归国者。

2002年3月,李建保又一次站在人生选择路口。在西部大开发的条件下,青海省委、省政府为了提升青海省高校的办学层次,以“不求所有、但求所用”的用人思路,提出利用跟清华大学对口支援的有利机会,从清华大学引进一名高层次人才,作为青海大学校长的人选。这一建议得到清华大学党委的高度重视,他们郑重推荐李建保。

1992年,清华大学就晋升李建保为教授。李建保曾因发明一种耐1800℃的高温催化硅陶瓷晶体纤维,大大提高陶瓷材料的韧性,获得首批杰出青年科学基金。这时,他是新型陶瓷和精细工艺国家重点实验室主任、清华大学学术委员会秘书长、“863”



计划高性能结构材料专家组长,这一系列头衔是他在材料科学领域学术地位的证明。当学校党委组织部长告诉他校党委的意见时,他表示要考虑一下,第二天就接受校党委对他的选择。

他当然知道这一选择的分量和得失。多年吃科技饭的他选择西部青海大学当管理者,就意味着在今后几年里失去科研的机会。学术气氛的淡漠,不再有学术职位,对一个已经在学术领域具有一定影响的青年专家来说,是多么艰难啊!一个人的重要素质是选择能力。选择的出发点就是如何对待落差。落差具有势能,落差能凝聚能量。一条大河从高原流向平原,这时水位的高度差,叫做落差。这个落差可以用来发电。北京跟青海有很大的落差,这个落差能创造机会,中国和发达国家有很大落差,这是一种社会价值的导向。他去青海两年后,当记者再问起他当初看待工作调动的得和失。他说,因为我是科技人员,别人认为我失去最多的是科研方面。但是我到西部来,为教育、为人才培养而辛勤工作。如果因为我的努力,使更多的人改变工作状态和工作环境,社会有更大进步,我觉得这种选择是值得的,我感到自豪。

青海大学因为设备差、水平低,更可怕的事是人心涣散。1999年以来,大约有20%的教师流失。此后几年来又出现一种趋势是在教师获得教授、副教授职称之时,就是他们离开青海大学之时。

但是到2004年,李建保只用短短2年多时间,就已经使青海大学有很高的声誉,李建保已经描绘了青海大学的发展蓝图。

为了制订能凝聚人心的方案,对西部不够了解的李建保只能靠勤奋来弥补。青海的地理、历史、人文、宗教、教育、旅游,以及跟西部发展有关的书籍,他都买回来仔细阅读。他要把这些知识融会贯通到大学的办学方针、办学规划中。他通过深入调研,跟教师们反复商量,跟党委一批人反复酝酿,最后确立了青海大学发展的基本思路。

在清华大学的对口支援下,青海大学迎来了教育部的质量评估团。李建保首先发言,支教的清华大学教授们都为李建保捏着一把汗。

“你到过青海吗?如果没有来过,一定听说过王洛宾的那首歌‘在那遥远的地方’吧!”评估会上,李校长指着大屏幕上美丽的青海湖充满感情的话,立即把评委们带入新的意境。接着他胸有成竹地描述青海大学发展蓝图,即从转变办学理念入手,以5个重点建设(课程、学科、实验室、项目和人才队伍)为主线,利用清华大学对口支援的力量,全力支持科学研究,广泛开展对外交流,发挥国际交流的作用,建设实用性特色学科,培养“下得去、留得住、用得上”的高素质人才,成为支持地方经济的重要力量。接着他提出五年发展的目标,即要在五年内把青海大学建成为青海省经济、社会、工业、农业和环境的高素质人才培养基地和科研成果的主要供给基地,成为西北高等教育的灿烂明珠。

这份充满感情、充满心血、充分思考的报告,赢得评估团专家们的高度评价,在30多个评估学校中获得高分。青海大学的教师们说:“这是我们听到的最振奋人心的报告。”这个报告以后又得到青海省委、省政府的认同。2004年底,在省委会工作会上,这个报告成为青海省教育的发展规划……

以上两位先进人物情况不一样,但是有两点是一致的:他们都有一颗热爱祖国、报效祖国的赤忱之心,因此任何困难都压不倒他们;他们都有扎实的学科知识,因此工作中富有创造性,敢于走前人没有走过的路。这两点,也正是当前素质教育的主要目标。

讲素质教育,首要的是德育,它是解决为什么而学习的问题。少先队有一条名言:“时刻准备着。”准备什么?就是准备长大后报效祖国。因此学生们要关心祖国的现状,从各方面了解我国建设中的新事物,从中吸收新知识,使学到的知识跟建设实际结合

起来,把学到的知识用于实际,并准备到祖国最需要的地方去。学生们对自己的学习要求要高,不能以考试得高分为满足,重要的是时刻注意提高自己分析问题和解决问题的能力,解题要有新思路,找出更合理、更简捷的方法。如果学习没有创造性,将来工作中也难有创造性。

现在有些学生只想考试得高分,这就是要求不高。因此他们练习考试中各种试题的题型,学会解各类现有习题的解法,就是只重视学习中的模仿性,重视提高记忆力。这样的人在工作中没有创造性,很难适应工作的要求。这样做,学习的负担重而学习的效果不一定好。这一点,初中学生要注意改进,高中学生更应该注意改进,以适应国家对学生素质的要求。所以,学习方法不是小问题,它能反映学生的学习目的,也能反映一个学生的素质。为了帮助学生提高分析问题、解决问题的能力,并在解题中不单纯满足于学会一些现成的解题方法,而在学习中有所创新,本书配有多幅插图,希望这些图能对读者改进学习方法有所启发。

目 录

第一篇 力学

第一章 力	3
第二章 直线运动	10
第三章 机械运动	13
第四章 牛顿运动定律	19
第五章 物体的平衡	26
第六章 曲线运动	31
第七章 万有引力定律	40
第八章 天文知识概要	45
第九章 动量	51
第十章 机械能	56
第十一章 机械振动	62
第十二章 机械波	68

第二篇 热学

第十三章 分子热运动	83
第十四章 固体和液体	88
第十五章 气体	94

第三篇 电磁学

第十六章 电场	109
第十七章 恒定电流	131
第十八章 磁场	142



第十九章 电磁感应	154
第二十章 交流电	164
第二十一章 电磁场和电磁波	178

第一篇 力学



第一章

力

学习高中物理,有时要从复习初中物理开始。但是,复习旧的知识不是旧知识的重复,而应该把旧知识加以归纳、提高,得到新的体会。这就是孔子在《论语》里讲的“温故而知新”。在本书里,有些初中知识的复习,往往采用这种方法。有些知识复习,还用图表方式表示。

1. 力

力的知识的复习见下表。

力的定义	物体之间的相互作用(参看本书第四章里的牛顿第三定律),如用手提水桶,手对水桶施力,水桶也对手施力
力的效果	运动状态发生变化,即物体发生加速度(正的或负的),如从静止到运动,或者相反 形状发生变化,如铜线拉长,弹簧的压缩
力的图示	力有大小和方向,如重力竖直向下,浮力竖直向上 图 1-1 是以 240 牛的方向向右拉小车

2. 弹性力

一种物体在力的作用下发生形变,在去除力时会恢复原状的性质叫做弹性。这时产生的力,叫做弹性力。但是,如果

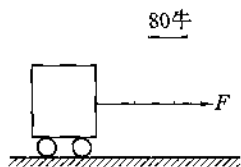


图 1-1

受力超过一定限度,除去力后形变不能恢复(如拉长了不能缩短),这就叫超过弹性极限。弹性力中最常见的是弹力。

英国物理学家、天文学家胡克(1635~1703)长期制造仪器(如显微镜、望远镜)。他根据弹簧实验,提出胡克定律:在物体受力而发生形变时,在弹性极限范围内,形变跟所受的力成正比。例如,弹簧受力而被拉长,拉长的长度跟受的力成正比。

在20世纪30年代,中国科学院钱临照等四位科学家提出,东汉的郑玄(127~200)在胡克提出这一定律1500多年前,已提出类似的定律。因此,他们曾建议把胡克定律改名为郑玄-胡克定律。郑玄为古书《考工记》作注解中指出:“假令弓力胜三石,引之中三尺,弛其弦以绳缓环之,每加力一石,则张一尺。”这就是说,在弹性极限内(三石),每加力一石,弓弦长一尺。这里的石是古代力的单位。这里讲的弓不大。我国古代大将用的是硬弓(指要用很大的力才能拉得开的弓,它射出的箭很有力,能射得远)。东汉时的名将李广就用硬弓,有一次他射的箭,竟射进一块石头里,可见射这支箭用多大的力。这种硬弓一般是拉不开的。

实验室一般用来测定物体重力的是弹簧测力计,所用的弹簧,弹性极限不大。一般购物用的弹簧秤,可称的质量只有5千克,大的也不过10千克。弹簧秤都标有最大秤重,要避免超过秤的弹性极限,损坏弹簧秤。火车车辆下面的弹簧又粗又大,能承受很大的压力。

支撑力是弹性力中又一个常见的例子。两个物体接触时,支撑物体对被支撑物体施加的垂直于接触面的力,叫做支撑力。例如,物体放在地面上,地面作用于物体上的垂直向上的力,就是地面对物体的支撑力。以下是两个关于支撑力的例子。图1-2里向下的是重力 G ,向上的力是地面对物体的支撑力 N 。这两个力作用在同一直线上,大小相等。图1-3的重物是静止放在倾斜的木板上,作用在它上面的力有3个:支撑力 N 、重力 G 和对物体

的摩擦力 F 。这三个力的合力是零。

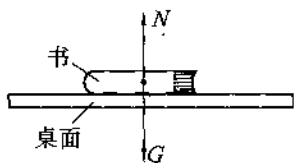


图 1-2

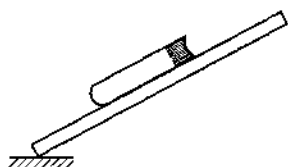


图 1-3



张力也是弹性力中常见的。用绳索悬挂物体，绳索中产生张力，这种力会使绳拉长。如果绳受不了张力，绳就会拉断。如果用绳子中悬挂重物，两段绳中会有不同的张力，这两个张力的合力 F 跟物体的重力 G 处于同一直线上而且方向相反，这两个力正好平衡，见图 1-4。

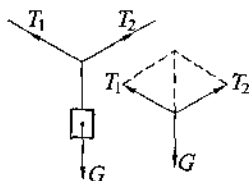


图 1-4

有些绳不结实，悬挂重物时会拉断绳子。吊重物时往往用钢丝绳，它里面由许多细钢丝组成，比较结实，不容易拉断。

弹性力还有其他不同的表现，本书不再列举。

3. 重力

地球上一切物体受到地球吸引，这种引力叫做重力。在地面附近，同一物体在地球各处，重力大体相同，而在离地面很远的高空，重力减小。测定重力，可以用弹簧测力计或磅秤。这时这些量具必须是静止的。把磅秤放在电梯里，当电梯上升（或下降）

时,待测物体对磅秤的压力会增加(或减小)。这可以参考第四章中的牛顿第二定律。

你们在初中已经学过,重力 G 等于 g 乘以质量 m 。

$$G=mg$$

这里可以看出,重力跟质量成正比,比值是一个常量 g ,它叫做重力加速度(参看第三章)。

重力在物体上的作用点,叫做物体的重心。均匀方块和均匀圆球的重心,前者在对角线的交点,后者在球心上。也就是都在对称中心 C 上。你或许会想到,这里提出一个重心的概念,有什么用处?用处可大呢,看了下文你就知道了。你在学习初中几何时知道,三角形的三条中线交在一点,这点叫做重心,如图 1-5 所示。用一块木板做成三角形的形状,用一个手指在重心处顶起这块木板,这块板不会东歪西斜,而会平稳地停在手指上。一块正方形的木板,重心在对角线的交点,在那里用手指顶住木板,也有同样的效果。原来,重心是物体各部分所受重力的合力的作用点。

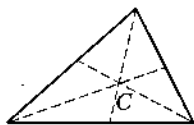


图 1-5

质量分布不均匀的物体,也可以找到它的重心。列车的形状很复杂,难以求出它的重心。列车都有车头,里面可以产生带动列车运行的动力,后面有一长列车厢。在河里,也有船舶的“列车”,它的前面有一艘轮船,拖动后面一长列没有动力的船。汽车有驾驶室,后面有运货的部分。这就是说,它们都可以分成两部分,动力部分和运货部分。这两部分都各有自己的重心,而整个车船有自己的重心。它的重心一般在运货部分,如图 1-6 所示。怎样由这两部分的重心找出整个车船的重心,实

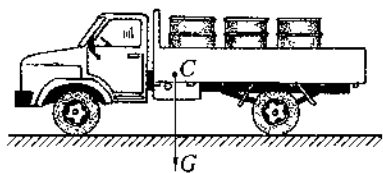


图 1-6

怎样由这两部分的重心找出整个车船的重心,实