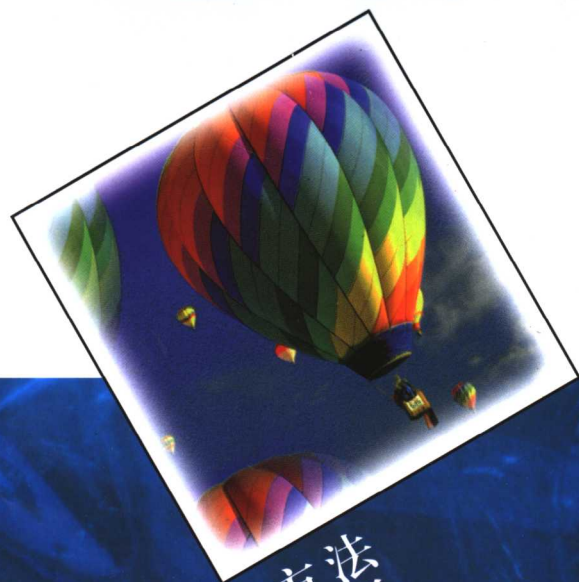


ZEN YANG XUE CONG SHU

第二版

高中物理 怎样学



《怎样学》丛书

王光明

主编

方法捷径
学习高等
学习大学
探讨学习
与你指点
为你进入
助你进步

上海科学技术文献出版社

高中物理怎样学

(第2版)

王光明 主编

惠平 周晓农 王光明 编写

上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高中物理怎样学/王光明主编. —2版. —上海:上海科学技术文献出版社, 2003.6
ISBN 7-5439-2035-2

I. 高... II. 王... III. 物理课—高中—教学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 101200 号

责任编辑: 忻静芬
封面设计: 何永平

高中物理怎样学

(第2版)

王光明 主编

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号 邮政编码 200031)

全国新华书店经销

常熟市华顺印刷有限公司印刷

*

开本 850 × 1168 1/32 印张 18.625 字数 517 000

2003年6月第2版 2004年8月第4次印刷

印数: 21 001 - 27 000

ISBN 7 - 5439 - 2035 - 2/O · 137

定价: 20.00 元

丛书第2版前言

三年前,这套面向高中学生的《怎样学》丛书出版。不久,它就引起教育界的关注,也受到高中学生的欢迎,短短三年中,已多次印刷。

这是因为,丛书以崭新的面貌一扫那种以习题为主的辅导类读物的老面孔,而是放下架子与学生面对面地研讨学习的方法,探寻知识的规律。高中生朋友在这套丛书中得到的不仅仅是知识,更是高于知识的“方法”和“规律”。古人云:授人以鱼,只供一饭之需;授人以渔,则一生受用无穷。这正是丛书的宗旨。

人类的教育、学习从本质上讲是学会生存,即学会与大自然和谐共存,学会在社会中健康生活。高中阶段是从少年向青年、成年的转型期,在学习上也面临着一个很大转变,那就是从以前的注重知识本身转到注重学习知识的方法、探寻知识的规律。摆在每个高中学生面前的,已不仅仅是“学什么”,而是“怎样学”的问题。

爱因斯坦说过这样的话:“走出校门后,把学校里学的知识全部忘记,剩下的就是教育。”爱因斯坦显然不是在否定学校教育,他还有更深一层的意思:对学生而言,有比知识更重要的东西要学。如学习前人获得知识的思想、方法和手段;学会学习、学会应用、学会创新。对一个真正有所作为的人来说,后者才是受用终生的。

这就是我们出版这套丛书的初衷。丛书出版三年来,素质教育在不断深化,教学大纲、教材、教法也在变化。趁这次修订再版,作者对丛书作了一次全面的审视,修正了部分内容,充实了不少内容。力求从一个更高的层次,把高中阶段的知识结构和技能结构呈现在同学们面前。

丛书修订后继续保持初版的风格:以学习过程中思维的逻辑流向为线索,归纳出学习、思考、理解的规律性,让同学们更容易理

解高中各学科知识框架的内在构成规律及系统性,让同学们在学习丛书过程中学到各学科发展的科学思想和方法,培养严谨而又不刻板的学习思想和方法,从而发展同学们的思考能力和想象空间。

丛书修订后还力求更加贴近学生的学习实际,既依据现行的教材与大纲,又追踪最新的教学改革思路;既加强学生的综合素质,又使学生能从容面对未来的高考。两者结合,具有很强的实践性和可操作性。

参加修订都是原作者。这些来自上海外国语大学附中、复旦大学附中、华东师范大学二附中、浙江大学附中、上海市新中高级中学等名校的特级教师和高级教师,长年辛勤耕耘在教学第一线,成就颇多,著作颇丰。他们用现身说法的形式,把最新的教学经验和体会慷慨地奉献给读者,以使同学们能紧跟教学改革最新形势,进入一个最佳的学习状态和积极的学习氛围,获得事半功倍的学习效果。这也是丛书的精华和特色之一。

从“学什么”到“怎样学”的转变,是一个艰难的过程,出版这套丛书仅是抛砖引玉或探路,是想使千千万万莘莘学子爱学习,学会学习,走向学习的成功。

上海科学技术文献出版社

2003年1月

第 2 版 前 言

当前,随着素质教育的进一步深入,以体现基础性、综合性和有用性为基本特征的基础教育课程改革已全面启动,新教材《物理》在形式和内容上,与原版本教材相比有明显的改变。现在的高考内容也更加注重基础、注重应用,着重考查学生的学科能力和综合能力。为了适应新形势的发展变化,更好地学习掌握新教材中的内容,我们对《高中物理怎样学》进行了重新编写,更新了与新教材不配套的内容和题型,增加了新情景中的应用问题,以供广大读者在学习中使用。

本书保持了原有的特点:偏重于物理概念的辨析和解题过程的分析,通过对精选例题的编排、示范解析、小结启示,给予解题思路和学习方法的具体指导,逐步培养学生联系实际、应用知识、分析问题的能力,并辅之以针对性训练,训练题的参考答案与提示,以检查学习效果。

本书的另一个特点是:根据最新教学大纲和高考说明的要求,结合我们多年的教学实践和体会,对各章的重点、难点和技能点采用小专题形式编写。即以学生在学习过程中容易出现的典型疑难问题,分别进行归类分析和点拨,对症“下药”,针对性强;对解决问题的思考方法和能力培养作了合理的延伸,可举一反三,触类旁通,具有很强的实用性。这种把具体问题和相关知识内容融为一体,根据自身学习情况,带着问题有重点的学习,可帮助学生克服困难,学好高中物理。

本书按人教版最新教材的内容顺序编写,可作高一、高二学生的同步参考用书,也可作为高三学生系统复习资料。

参加本书编写的有浙大附中高级教师王光明、惠平、周晓农。因时间仓促,水平有限,疏失之处敬请读者和同行指正,以便修改完善。

编 者

2002 年 12 月

目 录

第一章 力	1
一、怎样理解力的概念	1
二、怎样理解物体重心的概念	2
三、怎样分析弹力的有无和确定弹力的方向与大小	3
四、怎样分析摩擦力的有无和方向	5
五、怎样计算摩擦力的大小	6
六、怎样对物体进行受力分析	10
七、怎样用等效替换的方法进行力的合成与分解	12
八、怎样应用相关知识解决实际问题	15
第二章 直线运动	21
一、怎样建立质点的理想模型	21
二、怎样理解和区分运动学中的基本概念	22
三、怎样应用匀变速直线运动的规律	26
四、怎样处理打点计时器的实验数据	28
五、怎样应用匀变速直线运动的特点解题	29
六、怎样解决自由落体、竖直上抛运动问题	31
七、怎样应用图像法分析质点的直线运动	37
八、怎样分析追赶及相遇问题	41
第三章 牛顿运动定律	49
一、怎样正确理解物体的惯性	49
二、怎样明确加速度与力的瞬时关系	51
三、怎样学习力学单位制	53
四、怎样掌握应用牛顿定律解题的一般步骤	57

五、怎样选取研究对象	58
六、怎样根据运动状态分析物体的受力情况	60
七、怎样分析物体的运动过程	62
八、怎样应用正交分解法处理动力学问题	64
九、怎样讨论“超重”与“失重”现象	70
十、怎样分析动力学问题中的临界现象	72
十一、怎样用图像法分析动力学问题	73
十二、怎样分析牛顿第二定律实验的误差	75
第四章 物体的平衡	82
一、怎样应用共点力的平衡条件	82
二、怎样用图示法分析共点力的动态平衡	84
三、怎样理解理想绳子的力的特征	86
四、怎样确定力矩的大小	92
五、怎样应用力矩平衡条件	93
第五章 曲线运动	100
一、怎样理解质点作曲线运动的条件	100
二、怎样进行运动的合成与分解	101
三、怎样解决平抛运动的问题	103
四、怎样理解圆周运动中的重要概念	109
五、怎样解决圆周运动中的动力学问题	110
六、怎样分析圆周运动中的临界现象	112
第六章 万有引力定律	118
一、怎样理解万有引力定律	118
二、怎样应用万有引力定律分析天体运动	120
三、怎样分析人造卫星运动	124
第七章 动量	130
一、怎样理解动量和冲量的概念	130

二、怎样应用动量定理	131
三、怎样计算变力的冲量	133
四、怎样选取复杂问题中的研究对象	136
五、怎样应用动量守恒定律	138
六、怎样用实验证明动量守恒定律	140
第八章 机械能	145
一、怎样计算恒力的功	145
二、怎样理解功率的概念	147
三、怎样分析机车恒功率、匀加速启动问题	148
四、怎样运用动能定理理解题	152
五、怎样求变力的功	154
六、怎样判断机械能是否守恒	159
七、怎样应用机械能守恒定律	161
八、怎样验证机械能守恒定律	164
九、怎样分析作用力和反作用力做功情况	168
十、怎样讨论竖直面内圆周运动问题	170
十一、怎样分析功能关系	172
十二、怎样全面理解动量和动能	175
十三、怎样讨论碰撞类问题	176
十四、怎样用动量和能量观点解力学综合题	180
第九章 机械振动	190
一、怎样理解简谐振动及其概念	190
二、怎样分析单摆的简谐振动	192
三、怎样利用单摆测重力加速度	195
四、怎样分析受迫振动与共振现象	196
第十章 机械波	202
一、怎样理解机械波的形成及其概念	202

二、怎样用图像法分析振动和波	203
三、怎样分析波的特有现象:干涉和衍射	207
第十一章 分子热运动 能量守恒	214
一、怎样估算分子的体积、质量和分子数	214
二、怎样用油膜法估测分子的大小	216
三、怎样理解布朗运动	218
四、怎样判断分子之间的相互作用力	220
五、怎样理解物体的内能	222
六、怎样理解热力学第一定律和能量守恒定律	224
七、怎样理解热力学第二定律和合理利用能源	226
第十二章 气体的性质	231
一、怎样确定气体的状态和状态参量	231
二、怎样计算封闭气体的压强	233
三、怎样应用玻意耳定律求解气体的等温变化问题	238
四、怎样应用玻意耳定律判断温度不变情况下液柱移动 问题	241
五、怎样用玻意耳定律求解变质量问题	245
六、怎样解决等温变化中气体的连接体问题	247
七、怎样应用查理定律求解气体的等容变化	252
八、怎样判断温度变化情况下的液柱或活塞的移动问题	254
九、怎样应用盖·吕萨克定律	258
十、怎样应用理想气体状态方程解题	260
十一、怎样应用气体状态变化的图像	267
十二、怎样解决玻管类问题	271
十三、怎样解决气缸活塞类问题	276
十四、怎样应用克拉珀龙方程解题	280
第十三章 电场	286
一、怎样认识静电感应现象和正确理解电荷守恒定律	286

二、怎样正确理解库仑定律	287
三、怎样分析和求解带电小球平衡和非平衡的问题	289
四、怎样理解 $E = \frac{F}{q}$ 和 $E = \frac{kQ}{r^2}$	295
五、怎样正确认识电场强度和电场力的关系	296
六、怎样正确理解电势和电势能的关系	298
七、怎样正确理解电势差与电势、电势差与电场力做功的 关系	299
八、怎样正确认识电场线、等势面(或线)在电场中的 作用	303
九、怎样认识典型电场的特点	305
十、怎样认识电场强度与电势及电场强度与电势差的 关系	307
十一、怎样认识静电平衡和处于静电平衡导体的基本 性质	313
十二、怎样借助电场线综合分析静电场的问题	315
十三、怎样正确理解和分析有关电容的问题	320
十四、怎样分析和计算带电粒子在电场中的加速和偏转 问题	324
十五、怎样分析和计算带电微粒在电场中的运动	327
十六、怎样用描述法画出等量异种电荷产生电场的等 势线	331
十七、怎样正确使用示波器?	333
第十四章 稳恒电流	338
一、怎样正确理解电流的形成及其电流强度的计算	338
二、怎样根据部分电路的规律分析和计算串、并联电路的 问题	339
三、怎样正确理解和应用电阻定律	342
四、怎样计算含电动机的电路问题	343

五、怎样简化复杂电路	344
六、怎样描绘和分析小灯泡的伏安特性曲线实验	349
七、怎样应用伏安法测量电阻(率)	351
八、怎样认识和应用传感器电路	354
九、怎样解决电表改装问题	355
十、怎样正确理解和应用全电路欧姆定律及其相关 规律	362
十一、怎样应用闭合电路的欧姆定律	365
十二、怎样定性分析动态电路	366
十三、怎样正确认识和使用欧姆表	370
十四、怎样应用等效电源的方法分析和计算电路	372
十五、怎样正确测量电源的电动势 ϵ 和内阻 r	373
十六、怎样用多用电表探索黑箱的电路问题	380
十七、怎样分析和排除电路故障	382
十八、怎样分析含电容器的电路问题	383
第十五章 磁场	387
一、怎样正确认识磁场及其磁现象的电本质	387
二、怎样正确认识磁感线以及典型磁场的磁感线分布 特点	388
三、怎样正确理解磁感应强度和磁通量	390
四、怎样正确计算安培力的大小及判断其方向	395
五、怎样定性分析磁力作用下物体的运动	400
六、怎样正确认识洛仑兹力	402
七、怎样分析带电粒子在匀强磁场中的匀速圆周运动	408
八、怎样应用力学规律分析和计算带电微粒在复合场中 的运动	412
第十六章 电磁感应	420
一、怎样正确认识电磁感应现象及其产生的条件	420

二、怎样正确理解和应用法拉第电磁感应定律及其推论	421
三、怎样正确理解和应用楞次定律	425
四、怎样正确理解和应用楞次定律的推论	428
五、怎样变换模型,分析和计算含电磁感应的电路	435
六、怎样分析和求解电磁感应现象中的图像	438
七、怎样综合分析和求解电磁感应问题	440
八、怎样分析含自感现象的电路	444
第十七章 交变电流、电磁振荡和电磁波	453
一、怎样正确理解交变电流的产生机理和变化规律	453
二、怎样正确理解和计算交流电的有效值	455
三、怎样正确理解变压器的工作规律	457
四、怎样分析和计算电能输送的问题	460
五、怎样理解三相交变发电机的机理以及连接方法	462
六、怎样正确分析电磁振荡电路	464
七、怎样正确理解电磁波的形成和传播	465
第十八章 光的传播	471
一、怎样理解光的直线传播	471
二、怎样应用光的反射定律	474
三、怎样解决光的折射现象问题	478
四、怎样测定玻璃的折射率	481
五、怎样解决光的全反射问题	484
六、怎样应用三棱镜	488
七、怎样熟练掌握透镜成像的作图法	491
八、怎样应用透镜成像公式	495
第十九章 光的本性	499
一、怎样解释双缝干涉现象	499

二、用双缝干涉测光的波长	502
三、怎样才能产生薄膜干涉,它有哪些应用	503
四、怎样利用光的波长、频率和光速的关系式 $v = \lambda \cdot f$	505
五、怎样理解光的衍射	505
六、怎样理解光的电磁说及电磁波谱	508
七、怎样进行光谱分析	509
八、怎样认识激光	511
第二十章 量子论初步	514
一、怎样解释光电效应	514
二、怎样理解光的波粒二象性	516
三、怎样理解玻尔的轨道量子化模型	519
四、怎样理解物质波	521
第二十一章 原子的核式结构 原子核	524
一、怎样认识原子的核式结构和原子核	524
二、怎样认识天然放射现象和三种射线	527
三、怎样进行原子核的人工转变及原子核是怎样组成的	531
四、怎样获得核能	533
五、怎样正确书写核反应方程	536
第二十二章 复习	539
一、怎样整理和构建知识网络	539
二、怎样整理和复习物理实验	542
三、怎样分析、解决物理综合问题	552
答案	561

第一章 力

本章主要讲述力的概念和研究力学中常见三种力:重力、弹力、摩擦力的性质和规律,及怎样灵活运用初中学过的力学知识,如作用力与反作用力的关系、两力平衡条件等。其中,力的等效替换方法(合成与分解)、受力分析的方法是学习物理重要的基本思维方法。

一、怎样理解力的概念

【例 1】 关于力,下列说法正确的是()

- A. 只有直接接触的物体之间才有力的作用。
- B. 如果一个物体是受力物体,那么它必定同时也是施力物体。
- C. 力是可以离开物体而独立存在的。
- D. 物体受到多个力的作用时,运动状态一定改变。

分析和解 力是物体对物体的作用。它可以存在在直接接触的物体间,也可以在不直接接触(通过场)的物体间产生,但都离不开物质。但力的作用又是相互的,甲对乙有了力的作用,同时乙对甲也有力的作用。

力的作用效果是改变物体运动状态,或使物体发生形变,两种效果既可以同时产生,也可能只产生其中一个效果。所以运动状态改变一定有力,但物体受力其运动状态不一定改变,如站在地面上的人。故选项 B 是正确的。

启示 为了深入理解力的概念,我们不妨把力的作用离不开物质,称之为力的物质性。力的作用是相互的,称之为力的相互性。还有力的效果性、矢量性。这样明确力的性质,可以帮助我们加深理解,加强记忆。

【例 2】 一个物体静止在水平地面上,则()

- A. 物体受到的力有重力、弹力、支持力。
- B. 物体的重力与地面对物体的支持力相平衡。
- C. 物体的重力与地面对物体的支持力相同。
- D. 物体的重力就是物体对地面的压力。

分析和解 关于力的分类可以根据力的性质分为:重力、弹力、摩擦力。也可以按力的效果分为:压力、支持力、动力、阻力等。因此,按性质命名的弹力与按效果命名的支持力,在本例中同属一个力,不能重复分析。重力与支持力的方向不同,根据力的矢量性,方向不同的力,不能说“相同”。而重力与压力性质不同,虽然此时数值相等,但决不是同一个力。正如不能因为你与桌子一样高,而说你就是桌子的道理相似。正确的答案是 B。

启示 把重力当作压力是初学物理者易犯的错误之一,两力的大小一般也不相等,要加以辨别。要注意“就是”、“相同”、“大小相等”的区别。

二、怎样理解物体重心的概念

【例 3】 下列关于重心的说法,正确的是()

- A. 重心就是物体上最重的一点。
- B. 形状规则的物体重心必与其几何中心重合。
- C. 直铁丝被弯曲后,重心便不在中点,但一定还在该铁丝上。
- D. 重心是物体的各部分所受重力的合力的作用点。

分析和解 重力的作用点就是物体重心,但重心不一定在物体上。如粗细均匀的铁丝被弯曲成圆,其重心在圆心处,而不在物体上。重心的位置不但与物体形状有关,而且与其质量分布是否均匀有关。正确答案是 D。

启示 重心是通过等效的方法得到的重力的作用点。知道了物体的重心位置,就可以认为物体各部分所受重力都集中在重心,