

名师启迪丛书



初中物理学习指要

——献给初中同学

国运之 陈培林 栾玉洁 邹德卿 著

科学出版社

名师启迪丛书

初中物理学习指要

——献给初中同学

国运之 陈培林 著
栾玉洁 邹德卿

学 出 版 社

1 9 9 1

内 容 简 介

物理学的难点是要从大量的现象、事实和观测中抽引出较为抽象的物理概念，而两者之间的桥梁又是数学。本书可以帮助学生克服这个难点，学好物理。参加编写的名师们用自己的实践经验结合近代的教育思想传授学习物理的方法、窍门和奥秘，启发学生的学习兴趣，由浅入深讲解双基重点、学习难点和解题方法。

初中物理是入门、上路阶段，以感性认识为主，侧重于现象观察与分析，并由此得到物理的基本定律和结论。全书突出：1. 启发性：通过对物理现象的观察与分析，激发学生学习物理的兴趣和求知欲望，开发其智能。2. 针对性：对基础知识、基本技能的重点和难点，针对中学生易错之点深入剖析，找出原因，并提出避免方法。3. 科学性：物理问题的引入、知识阐述、理论概括、方法介绍都以典型事例为轴心，逐步展开，适合中学生的学习特点。4. 实践性：学生学后就能灵活运用所学理论和方法去解决实际问题，并安排一定数量的针对性练习和自测题来巩固和检验所学的知识。

名师启迪丛书

初中物理学习指要

——献给初中同学

国运之 陈培林 著

栾玉洁 邹德卿

责任编辑 荣毓敏

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100707

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行、各地新华书店经售

*

1989年4月第一版 开本：787×1092

1991年5月第三次印刷 印张：8 5/8

印数：41 301—66 300 字数：193 000

ISBN 7-03-001145-7/G · 66

定价：2.95 元

作者简介



国运之，男，1934年生。1956年毕业于南京航空学院。现任北京教育学院物理系系主任，副教授。主要从事过中学物理教材编写和中学物理教学研究。近10年来专门从事中学物理教学法、中学物理教学理论、普通物理等科的教学和物理专科教育理论的研究。主持过“中学物理教学和科学方法教育”研究组的工作，并以该题目发表过论文。目前正主持《中学物理教学论》教材的编写工作，参加“微格教学”的研究工作。对中学教材、教法有较深刻的研究，对国内外物理教学的思想、理论有广泛的了解，掌握有关中学物理教学、教材发展的信息。有较强的分析、概括和表达能力。



陈培林，男，1927年生。1950年毕业于南京大学物理系。现任北京师范大学第二附属中学高级教师。兼任北京教育学院高中物理教研员、《中学物理教学》编辑、《中学生物理报》通讯编委、深圳蛇口工业区育才学校物理科顾问。长期从事物理教学、科研和教材编写工作。进行过教材、教法改革的尝试，并获得了成功。参加编写的论文《五、四、三制初中物理教材教法改革实验》曾于1986年在国际物理教育学术讨论会上宣读。主编《初中物理辅导员》（2册）和《高中物理辅导员》（3册）。翻译过英国高级物理

自学丛书中的《电磁学》、《物质结构》等书。



栾玉洁，女，1933年生。1953年毕业于河北北京师专。现任北京第四中学高级教师，兼任北京教育学院初中物理教研员。从事中学物理教学工作35年。在教学中注意采用多种方法，培养学生学习物理的兴趣，激发学习积极性，引导学生主动地学习，注意培养、开发学生的智力和多种能力。对教学方法曾做过多种探索、研究。发表过关于如何调动学生学习物理积极性以及非智力因素对智力发展的影响等

问题的论文。其中《物理教学中能力的探讨》一文在全国第一次初中物理教学研讨会上被评为优秀论文。参加编写了《初中物理课程辅导》、《怎样教好初三物理》等书。曾被评为西城区先进工作者、优秀园丁、三八红旗手和北京市先进工作者。



邹德卿，女，1934年生。1957年毕业于北京师范学院。现任北京景山学校高级教师。从事物理教学工作30多年，对教材有较高的驾驭能力；能根据学生的学习规律、教材内容、教学大纲要求有效地设计教案，合理地进行教学；在课堂教学上能运用心理学规律，使学生在最佳心理状态下进行学习，从而取得良好的效果。发表的论文曾获市、区“优秀成果奖”、“优秀

论文奖”。曾被评为区先进工作者、教学改革标兵及物理教改优秀教师。

序

“师者，所以传道受业解惑也。”韩愈的这句话几乎成了千百年来教师们的座右铭。然而我们民族的后代不但应该掌握“道”与“业”，而且应该善于自己解“惑”，更富有创造性。换句话说，教师应该让自己的学生变得更聪明。目前我们的基础教育在这方面却不能适应未来的需要：过于偏重“业”的灌输了。试看年年层出不穷、屡禁不止、充斥于学校和家庭、压得学生喘不过气来的“难题详解”、“辅导材料”，就可以感到问题的严重了。

名师则不然。他们不但精熟自己执教的学科，更为重要的是，他们善于处理和驾驭学科的内容，激发学生的求知欲、探索欲，启发学生发挥自己的智慧潜能，引导学生综合运用已有的知识和技能去攀登科学的下一个阶梯，不断闯入新的领域，进入新的境界。把首都一些名师的半生心血结晶加以汇集，让更多的学生受惠，从填鸭式教学的苦难中挣脱出来，成为聪明的、善于思索的一代，这就是这套《名师启迪丛书》的编著目的。

名师者，著名之教师也。如今是名人蜂起的时代：名演员、名画家、名厨师、名企业家、名演说家……每天都要出现一大批，只是“名教师”却不大被提及。这是当前教师，特别是中小幼教师的社会地位所决定的，但也跟他们的接触范围较窄、宣传报道不够有关，诚所谓“登高而招，臂非加长也，而见者远”，盖势使之然。既然我们的优秀教师无愧于“名师”之号，我们就应该恭恭敬敬地这样称呼他们。借

着这套丛书的出版，为我们的名师们做点树碑立传的工作，让更多的人知道他们、学习他们，以便今后不断涌现更多的名师，这是编辑这套丛书的一个附带目的。

这套丛书一律以最新教材为依托，即：结合教材的难点和重点培养学生的基本功，训练学生科学的思路，而不是靠补充大量材料取胜。这是为了不无谓地增加学生负担，引导他们重视课内的学习，并在系统的学习中提高；同时，也是为了便于更多的教师甚至家长参考，从中受到启发。

现代科学证明，人的智力的成长从胎儿时期就开始了，幼儿“记事儿”前后思维和语言能力的培养、生活习惯和情趣的形成对人的一生都有着重要的影响。这跟我国古代重视“胎教”和所谓“三岁看大，七岁看老”的谚语不谋而合（但并非否定后天的教育）。为此，我们特请著名的幼教专家撰稿，介绍如何培养教育从0岁到6岁的儿童。与丛书中其它部分不同的是，关于幼儿教育的这六册是要给年轻的爸爸妈妈们以启迪，因为他（她）们是孩子的第一个、也是终其一生的老师。

愿这套丛书能成为中华教育大厦中的一块砖、一代代人才成长之路上的一个石阶，愿它伴着更多的后来者走过人生的关键阶段。

最后，应该感谢科学出版社。一个一向以出版高层次科学著作蜚声海内外的出版社对于提高中小学生的科学文化素质如此关注，社领导、编辑、工人们付出大量的劳动，让这套丛书得以在短时间内出版，这是值得全社会钦佩和尊敬的。

许嘉璐

1989年

目 录

一、运动和力	1
学习指导	3
1. 如何进行测量	3
2. 怎样理解力	6
3. 怎样正确作力的图示	7
4. 二力平衡	8
5. 如何区分平衡力与相互作用的力	10
6. 关于平均速度	12
7. 物理量的单位及其换算	14
8. 惯性与惯性定律	16
知识释疑	19
1. 相互接触的物体间一定有相互作用的力吗	19
2. $1\text{千克力} = 9.8\text{牛顿}$ 和 9.8牛顿/千克 应该怎样正确选择使用	19
3. 弹簧秤的刻度为什么是均匀的	21
4. 当物体做匀速直线运动时, 牵引力总应比阻力大一点点吗	23
5. 怎样才能做好“研究滑动摩擦”实验	24
练习	27
二、压强 浮力	32
学习指导	34
1. 如何理解密度的物理意义	34
2. 物质密度的测量	36
3. 学会通过数学表达式理解物理含义	37
4. 压力和压强的区别和联系	38

5. 压力和压强的传递	41
6. 液体内部压强的特点	43
7. 如何计算液体对容器壁的压强	46
8. 托里拆利实验的“看”和“想”	48
9. 浮力与阿基米德定律	50
10. 物体的浮沉	52
11. 如何解有关浮力问题	53
知识释疑	59
1. 都有哪些方法可以测物质的密度	59
2. 连通器中液体平衡的分析	63
练习	66
三、简单机械 功和能	72
学习指导和知识释疑	73
1. 如何理解杠杆和力臂	73
2. 杠杆平衡条件的深化	75
3. 如何理解功, 怎么判断力是否做了功	77
4. 功的原理和在简单机械中的应用	80
5. 功率、效率和功的原理的关系	84
6. 应用滑轮组为什么能省力	90
7. 功能关系与能的转化和守恒定律	92
8. 简单机械 功和能的知识系统	93
练习	96
四、热学	103
学习指导	103
1. 研究热学的方法	103
2. 热量、温度、热能	105
3. 比热是物质的重要特性	106
4. 热量的计算	107
5. 热平衡方程	112
6. 分子运动论	115

7. 物态变化	117
8. 热功当量	121
知识释疑	122
1. 在冬天手摸单杠比摸木制双杠要凉, 为什么	122
2. 用混合法测物质的比热, 测量值比真实值大还是小	122
练习	124
五、电流定律	130
学习指导	131
1. 怎样理解电流定律部分的概念	131
2. 怎样理解本单元的物理定律	133
3. 串并联电路特征的归纳和对比	138
4. 解电路题的要求和注意事项	138
知识释疑	158
1. 错在哪里	158
2. 为什么电流表不能直接连于电源的两极之间, 而电压表却可以	159
3. 用伏安法测导体的电阻, 怎样测得比较准确些	161
4. 求多个并联电阻的总电阻的简单方法	164
5. 电路中总的即时功率(即实际消耗的功率)与各用电器即时功率的关系	166
练习	167
六、电磁现象	190
学习指导	191
1. 动手、实验、观察与思考	191
2. 磁场、磁力线两个概念应如何理解	197
3. 怎样才能掌握好安培定则、左手定则和右手定则	200
知识释疑	204
1. 磁性的起源	204

2. 地磁场.....	206
3. 铁心为什么能使电磁铁的磁性大大增强.....	207
4. 电磁感应定律的建立.....	208
练习.....	210
七、光学	214
学习指导.....	214
1. 学习光学的方法.....	214
2. 光的传播.....	216
3. 光的反射定律.....	219
4. 光的折射规律.....	221
5. 光学器件.....	222
知识释疑.....	227
1. 分析要全面.....	227
2. 如何判断光路.....	228
3. 离平面镜越近像越大吗.....	229
4. 怎样矫正视力.....	230
练习.....	232
水平测试 (A).....	240
水平测试 (B)	245
附录一 练习题参考答案	250
附录二 水平测试参考答案	263

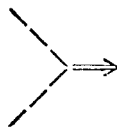
一、运 动 和 力

本单元包括四部分。第一部分是测量，主要知道长度、质量测量的基本知识，掌握长度、质量的单位换算和刻度尺及天平的正确使用方法。第二部分是力的概念，学习时应掌握力的初步概念和力的单位，以及力的三要素，会做力的图示。知道重力是怎样产生的、重力的方向，会根据物体的质量计算它所受的重力的大小。了解弹簧秤的原理及使用方法。掌握二力平衡。第三部分是机械运动，要了解机械运动、参照物、速度、平均速度、匀速直线运动、变速直线运动的概念，主要掌握匀速直线运动速度和变速直线运动平均速度的计算和应用。第四部分是运动和力，要求掌握惯性、惯性定律，并能应用它来解释有关现象，理解运动，和力的关系。

运动和力是整个力学部分的基础，这一部分的基本概念、基本规律在物理学中贯穿始终，第二单元所学习的压强和浮力等知识，就是在本单元基础知识上进一步展开研究的。

本单元知识联系一览表如下：

力	
定义	物体对物体的作用
单位	牛顿 (实用单位千克力, 1 千克力 = 9.8 牛顿)
三要素	大小、方向、作用点 (用力的图示法表示)
种类	重力 由于地球吸引而使物体受到的力 坚直向下的力 摩擦力
二力平衡	条件 二力大小相等、方向相反、在同一条直线上、作用在同一个物体上



力与运动的关系

机械运动	
定义	一个物体相对于别的物体的位置改变
参照物	研究机械运动时, 事先假设为不动的物体
	曲线运动 高中学习
种类	直线运动 匀速直线运动 $v = \frac{s}{t}$ 变速直线运动 $\bar{v} = \frac{s}{t}$

物体的运动状态	
物体受力情况	物体运动状态
不受外力 ($F = 0$)	匀速直线运动或静止状态。
所受二力平衡 (力的作用抵消)	匀速直线运动状态或静止状态
受到外力 ($F \neq 0$) 也非平衡力	变速 变速直线运动 运动 曲线运动
	遵循的规律
	牛顿第一运动定律
	惯性是物质的属性 力不是维持运动的原因
	力是改变物体运动状态的原因
	高中学习

学习指导

1. 如何进行测量

测量就是把待测的物理量与一个公认的同类标准量进行比较。物理学中的许多概念和规律都是通过反复实验建立起来的。在实验过程中对物体的运动状态，要观察、测量，记录其变化，因此，要进行物理实验首先要会测量。

物理学中要测量的物理量很多，如力学部分要测长度、质量、时间、压强等，电学部分要测电流强度、电压、电阻等，为了测量这些物理量，就要学会使用各种仪器，如刻度尺、天平、秒表等，各种仪器虽然不同，但在使用前一定了解以下三方面的问题：

(1) 仪器的最大测量范围。如学生天平所能称量的最大质量值是200克，若超过了这个范围很容易损坏仪器。

(2) 仪器的最小刻度。就是测量中仪器可达到的最小准确值，再加上估读的一位数值就是测量的记录值。

(3) 仪器的零点调整。实验前先观察仪器指针是否与零点对准，若未对准应调整到零点。

在使用测量仪器时，要掌握正确的使用方法。下面主要谈谈刻度尺和天平的使用方法。

1. 刻度尺的使用方法

一定要注意以下三点：

放对 尽量使尺的刻度线贴近被测物体，刻度尺应和被测物体平行。

看对 观察测量结果时，视线要和刻度尺面垂直。

读对 读出最小刻度以上各位数据外，还要估读最小刻度下一位数据。

例如，用刻度尺测出一张纸长为18.25厘米，最后一位“5”就是估计数字，最后一位的前一位“2”对应的单位，是这把刻度尺的最小刻度，也就是说，该尺的最小刻度是毫米。

图1-1所示，四个人都用最小刻度为毫米的刻度尺测量同一个平行四边形的长度，其结果哪一个的读数是正确的？

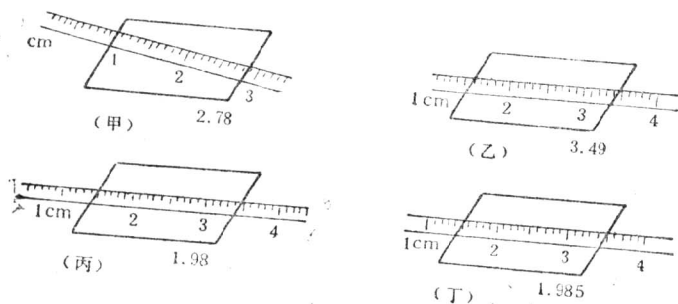


图 1-1

2. 天平的使用方法

①托盘天平的使用方法 根据1986年国家教委制定的物理教学大纲中要求的中学生以掌握托盘天平为主。

A. 托盘天平调节平衡的方法 如图1-2所示，将托盘天

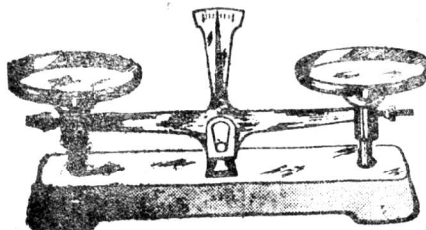


图 1-2

平放在水平面上后，观察指针若静止时指在标尺的中间，或者指针摆动时在标尺左右两边指示的格数接近，这就表明天平已经平衡了。如果天平没有达到平衡，可以调节横梁两端的平衡调节螺母；若静止时指针偏向右或摆动时指针在标尺上所指的格数右边多，则可以向左调节螺母，调左、右两边哪个螺母都可以，也可以将两个螺母都向左调。直到天平平衡为止。

B. 测量时，把被测物体放在左盘里，然后估计被测物体的质量大约是多少，按照估测的数值选取砝码放在右盘里。放上后，如果横梁上的指针偏向标尺的右侧，就表示砝码的质量大了，再换用小一些的砝码，放上后如果横梁上的指针偏向标尺的左侧，就表示砝码的质量小了，应再加上几克砝码，直到指针指在标尺中央为止，这时盘里砝码的总质量就等于被测物体的质量。

C. 为了保护好天平，使用时要注意以下几点：

a. 砝码只准用镊子夹取，不准用手拿，用后一定要及时放回原处。

b. 不要用手摸天平盘，更不准把化学药品和潮湿的东西直接放在天平盘里。

c. 往天平盘里放物体或加减砝码时，一定要轻拿轻放。

②物理天平的使用方法

A. 物理天平的调节：调节顺序是“先调平后调零”，即首先调节底板水平。方法是调底板上的螺钉，使小重锤的尖端与底盘上的小锥体上的尖端对准，这就表示底板水平了，后调零就是调节横梁平衡。先使游码对准横梁标尺的零刻度线，后调节横梁两端的螺母使指针指在标尺的中央，这就表示横梁平衡了。

B. 物理天平的使用方法与注意事项与托盘天平基本相同，只是要记住只有在调节天平及测量时才允许中间刀口支在浅槽中，在调节螺钉、螺母、加减砝码时一定要使横梁止动，否则容易损坏刀口。

掌握了天平的使用方法后，请你想一想下面的问题应该如何回答？

a. 调节天平的作用是什么？

b. 用天平测物体质量时，把被测物体放在右盘里，而把砝码放在左盘里，这样做可以吗？为什么？

2. 怎样理解力

(1) 力是物体对物体的作用 这个定义包含了以下几方面的意义：

①力总是发生在两个物体之间，力不能离开物体而单独存在的，一个孤立的物体谈不上力的问题。

②物体间力的作用是相互的。因此，施力物体与受力物体是相对的。如手推车，以车为研究对象，车便是受力物体，手是施力物体。若以手为研究对象，手便是受力物体，车是施力物体。

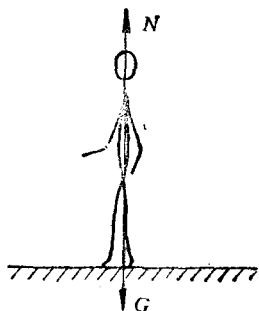


图 1-3

另外，有受力物体一定有施力物体，通常为了简便起见，只说某物体受了力，而不特别指明施力物体，则不是没有施力物体，如图1-3所示。站在地面上的人，受到了两个力的作用：重力（ G ）和支持力（ N ）。而重力的施力物体是地球，支持力的施力物体是地面。