

高中物理课本(乙种本)上册

教学参考资料

广东省教育厅教学研究室 编

广东科技出版社

高中物理课本(乙种本)上册

教学参考资料

Jiaoxue Cankao Ziliao

广东省教育厅教学研究室 编

广东科技出版社

高中物理课本（乙种本）上册

教 学 参 考 资 料

广东省教育厅教学研究室 编

*

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

广东番禺印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 8.625印张 170,000字

1985年9月第1版 1985年9月第1次印刷

印数1—4,200册

统一书号 7182·90 定价 1.25元

编 者 的 话

本书是根据教育部颁发的《高中物理教学纲要(草案)》的精神，以新编高中物理课本（乙种本）上册的内容为依据，结合我省的教学实际编写的，供中学物理教师备课时参考使用。

本书内容包括“高中物理课本（乙种本）上册简介”一文和各章教材的说明。

“高中物理课本（乙种本）上册简介”是人民教育出版社刘克桓同志（这册课本的编者之一）撰写的一篇文章，主要介绍这册课本的编写情况和几个特点，以及教学中应注意的事项。

各章教材的说明，包括目的要求、教材分析、教学建议、实验、练习和参考资料。目的要求部分，主要是对各章教材的基础知识的教学和能力的培养提出具体要求；教材分析部分，主要是说明各章教材的知识结构、重点难点和教材的特点；在教学建议中，提出了各章教学的课时安排和各节教学的要点与建议；在实验部分，提出了进行演示实验和学生实验应注意的事项，还提供了自制简单仪器和补充实验的一些资料；在练习部分，除了对课本中的练习提供答案和说明外，还附有部分参考题，供教师根据学生的实际作补充练习或复习时使用；在参考资料部分，为教师提供了理解好教材所需要的资料，这些资料一般不宜在教学中引用。

需要说明的是，这套课本(包括上、下册)可供二年制高

中使用，也可供三年制高中使用。本书各章教学建议中提供的课时安排建议，是按二年制高中安排的。三年制高中物理教学的总课时数要比二年制高中多，可以在教学中多安排一些选做实验和一些选学的课题，还可以较为详细地讨论物理学的学习和研究方法，以培养学生的能力。这套课本上册包括绪论和第一至第十章，下册包括第十一至第二十章。各年级的教学内容可作如下安排：在二年制高中，一年级讲授上册，二年级讲授下册；在三年制高中，一年级讲授绪论和第一至第七章，二年级讲授第八至第十二章，三年级讲授第十三至第二十章。

参加本书编写工作的有廖标仁、布正明、郭伟清、黄焕坤、林炯棠、许铿泉、徐旭昭等同志，杜锡强同志为本书绘画插图。在本书编写中，参考了人民教育出版社出版的和苏州大学物理系、陕西师范大学物理系等单位编印的有关教学参考书以及一些报刊上发表的文章。在此，仅向有关单位及编写人员表示谢意。

由于编者水平有限，书中不当之处在所难免，诚恳地希望广大物理教师和读者提出批评和改进意见，以便今后修订。

目 录

高中物理课本（乙种本）上册简介	（ 1 ）
绪论课	（ 6 ）
第一章 力 物体的平衡	（ 10 ）
第二章 直线运动	（ 40 ）
第三章 运动和力	（ 81 ）
第四章 物体的相互作用	（ 101 ）
第五章 曲线运动 万有引力	（ 127 ）
第六章 机械能	（ 147 ）
第七章 机械振动和机械波	（ 163 ）
第八章 分子运动论 热和功	（ 198 ）
第九章 固体和液体的性质	（ 120 ）
第十章 气体的性质	（ 234 ）

高中物理课本(乙种本)上册简介

高中物理课本(乙种本)是按照教育部颁发的《高中物理教学纲要(草案)》基本要求编写的,这个基本要求降低了教学要求,以适应多数学生的实际情况。几年来的教学实践表明,高中物理课本(试用本),对于重点中学来说,基本上是适用的。但是,对于大多数一般中学来说,使用起来有相当大的困难,因此,根据基本要求编写的乙种本,适当降低要求,以便使大多数学生既能把最基本的物理知识学到手,又能学得生动活泼,有利于学生在德智体各方面得到全面发展,为大面积全面提高中学物理教学质量准备条件。

乙种本是在试用本的基础上改编的,知识内容和体系与现行课本基本相同,主要的差别是在知识深度上降低了要求,在便于教学方面也做了些改进。

一、在知识深度上降低要求

第一、降低了概念的抽象、严谨程度。例如,试用本在讲即时速度的概念时,用了极限的观点。考虑到学生接受起来比较困难,乙种本讲述这个概念时,从日常经验出发,通过汽车的速度计每时每刻都带有一定示数这个事例,使学生在直观的基础上初步树立即时速度的概念。又如,重力势能的概念,试用本是从重力做功与物体的运动路径无关引入的,一般中学生很难体会为什么要这样引入重力势能。乙种本删去

了重力做功跟物体运动路径无关的问题，只给出跟物体的高度有关的能叫重力势能的定义。

第二、在理论方面降低了要求。某些公式、定义，如匀速圆周运动的向心力公式和万有引力定律的定量表达式都是不经推导，直接给出的，单摆的周期公式，也是在定性演示的基础上给出的。某些定律的表述（包括适用条件），考虑到学生的知识基础和认识水平，没有讲的很严密，概括程度也不高。在动量守恒定律的表述中，没有使用系统和内力的概念。这两个定律的适用条件主要通过实例来说明，没有做严密的论证和陈述，有的规律，如外力做功与动能改变的关系，只分别讨论了动力做功和克服阻力做功两种不同情况，没有做进一步的阐述。

第三、降低了计算要求。这个问题在纲要中有许多规定，是很明确的。乙种本严格遵照了这些规定。例如，全书都不用矢量式进行推导计算；力和运动的合成、分解主要用作图法，计算只限于用直角三角形来求；匀变速直线运动只讨论没有往复运动的情形；竖直上抛运动，采取了分段处理的办法，这样，运算起来虽然复杂，但简明易懂；作功的计算中，分别动力做功和克服阻力做功两种情况，只计算功的绝对量，而不考虑功的正负。

二、在讲述方法上注意便于教学

第一、对于教学中的一些难点，改变了讲法，使之适合多数学生的接受能力。例如：

动量守恒定律比牛顿运动定律适用范围更广，应该作为独立的定律由实验中得出。但是，为了使定律的导出简明些，

乙种本采取从运动定律推导出的方法，得出动量守恒定律之后，再告诉学生，这一定律的适用范围比牛顿运动定律更广。

匀变速直线运动的位移公式，在试用本中是用图象推导出来的，这种方法，用“面积”表示位移，许多学生不甚理解，因此，乙种本采取了用平均速度求位移的方法导出这个公式。这种讲法虽然不严格，但容易为初学者所接受。

能的概念比较抽象，学生在开始学习功能时，往往不明白为什么用外力对静止物体加速中做的功来定量表示物体的动能。为了使学生更好地理解这个问题，乙种本对能的概念在讲法上做了新的尝试。先从初中已有的能量转化和守恒的知识出发，定性地讲述了功是能量转化的量度。再在这个基础上，根据做功和能量转化的关系，给出功能的定量表达式。势能的概念，也是按这种思路来讲的。这样处理，学生对能的概念容易接受些，在科学性上也更妥当些。

第二、从学生熟悉的事例引入概念，通俗、形象地讲述知识。例如，讲稳定平衡时举不倒翁做例子，讲不稳平衡时举杂技演员走钢丝绳做例子，在讲分子间的相互作用力时，用弹簧连接起来的小球模型，帮助学生认识分子间的距离大于平衡距离时相互作用力是引力，小于平衡距离时相互作用力是斥力。这些通俗而形象的实例和建立在已有知识上的类比。在帮助学生初步理解知识上能起很好的作用。

第三、对一些学生容易混淆的概念注意通过典型实例予以澄清。例如，为了讲清作用力和反作用力跟作用在同一物体上的两个平衡力的区别，举了用绳子把水桶挂在天花板上的例子。先分析天花板和绳子之间、绳子和水桶之间、水桶和地球之间这三对作用力和反作用力，再分析静止的水桶受到的一对平衡力。通过这个例子可以使学生清楚地看出作用

力与反作用力分别作用在两个不同的物体上，而平衡力是作用在一个物体上的。

第四、注意讲清研究和解决物理问题的思路和方法，不了解这些思想方法是一般学生学习物理感到困难的重要原因。例如，很多学生反映，他们不理解为什么要研究那些实际不存在的理想情况，为什么同一个因素有的时候可以忽略，有的时候必须考虑；分析实际问题和解答习题不知如何着手……，就是由于这个原因所造成。乙种本在课文叙述中比较注意渗透研究思考物理问题的方法，还有一些地方作了简要的说明。如说明为什么要从最简单的情况着手研究，什么是无关因素，什么是次要因素，怎样抽象出理想模型，等等。在运用物理知识分析实际问题的例题中，也注意讲清思路和方法。

三、加强实验

乙种本教材继续坚持了加强实验的正确方向，按照纲要的规定，上册编入了13个学生实验。为了减少实验设备的困难，乙种本的演示和学生实验适用的仪器，基本上与甲种本用到的相同。为了使学主熟悉基本仪器，增加了练习使用打点计时器的实验。有的实验根据教学要求的变化，予以简化，如把研究匀变速直线运动的规律改为测定匀变速直线运动的速度，把验证动量守恒定律由二维碰撞改为一维碰撞。此外，增加了验证向心力公式的实验，还根据各地的经验，把验证理想气体状态方程的实验改用针管来做。在13个实验中有3个是选做的，这是因为有的专用设备一时难以配齐（如验证向心力公式的实验），同时也是为了给教学工作留有一定

的灵活余地。

在实验教材的叙述上，考虑到一般中学多数学生在初中受到的实验训练较少，前几个实验是按初中课本第一册的格式，列出实验目的、器材、步骤，还画好填写实验数据和计算结果的表格。后几个实验，则只写出实验原理和方法，由学生自己安排实验步骤和设计记录表格。

除了学生实验和课堂上的演示实验外，课本中还编入了12个小实验，如自制杆秤，人工模拟打点计时器，测定人的反应时间，自制秒摆，水上浮针等。这些小实验的器材随手可得，也容易引起学生的兴趣。

四、结 束 语

在我国，编写象乙种本这样的课本还是初次，而这套课本的编写又十分急促，我们除了在上述几个方面作了一些努力来使这套课本能较好地适应多数学生的实际外，还有许多工作，如加强联系实际、把课本写得生动活泼一些等方面，虽然也作了一些努力，但改进不大。因此，我们希望使用这套课本的教师，除了要从学生的实际出发，遵守基本要求的规定，坚决与片面追求升学率的影响作斗争，使学生扎扎实实地把基本知识学好并在这个过程中努力培养学生的能力外，还应注意在加强联系实际、把课堂搞得生动活泼、充分调动学生的学习积极性、主动性上下功夫，以弥补课本的不足，真正把大面积上的中学物理教学质量搞上去！我们一定认真向广大教师学习，把你们创造出来的好经验吸收到课本中去，把课本逐步修改得更好些。

（人民教育出版社刘克桓）

绪 论 课

一、目的要求

绪论课是高中物理教学的第一课，它指出了高中物理的特点，提出了学好高中物理应该注意的几个问题，使学生对今后的学习有所准备，尽快地适应新的学习要求。因此，学好绪论课对学习高中物理具有重要的指导意义。

绪论课的教学目的是：

(1) 明确认真阅读课本对学习物理知识的重要性，了解阅读课本时应注意的问题。

(2) 明确认真听讲是顺利学习物理的保证，了解认真听课应注意的问题。

(3) 明确物理学是从实践中发展起来的科学，理解观察和实验对于学习物理知识的重要性，了解做好物理实验的基本要求。

二、教材分析

绪论课教材先引导学生对初中物理的学习进行回顾，使学生认识到通过初中阶段的学习，虽然对物理世界的认识有所加深，但毕竟是浅显的，必须进一步学习。然后，在此基础上指出高中物理的特点：同初中物理相比，在程度上有明显的提高，广度也有明显的扩大，在以实验为基础的前提下，抽

象思维、推理论证以及运用数学工具等方面的要求也有很大的提高。接着，从学好物理知识的角度，进一步强调学习物理的目的，提出并着重阐述了学好高中物理应该注意的三个问题：认真阅读课本；认真听课；注意观察，做好实验。解决好这些问题对于进一步学习物理知识是很重要的。

绪论内容丰富，思想性强，教学中应注意结合物理内容向学生进行思想教育。在教学方法上应该灵活、多样，要根据学生的实际情况确定具体的教学内容，选择适宜的教学方法，可以由教师讲述，也可以在学生阅读的基础上，提出几个问题来共同讨论，教师再加以总结；可以向学生介绍一些生动而又有教育意义的历史资料和现实资料，也可以应用演示、挂图、幻灯等教学手段，尽可能把绪论课上得生动、活泼一些，以调动学生学习的积极性。无论采用哪种教学方法，只要能使学生对学习物理的目的和方法有进一步的认识，能够增强学好物理的信心，就达到了绪论课教学的目的要求。

三、教学建议

1. 课时安排

绪论课可安排二个课时讲授。

第一课时：认真阅读课本，认真听讲；

第二课时：注意观察，做好实验。

2. 各节教学的要点与建议

(1) “认真阅读课本”一节的教学

本节教材首先阐述了认真阅读课本对学习物理知识的重要性，指出反复阅读、深入思考，是学习物理知识的重要环

节；接着说明阅读课本时，除了学习物理知识外，还要注意学习物理学中研究问题的方法；最后指出，阅读课本的有效方法要在实践中不断积累和总结。

目前，有不少学生不注意基本知识的学习，而把主要精力用在解偏题、难题上，这种舍本逐末的学习方法是不妥的。因此，应该引导学生把主要力量用到学好基本知识上来。教材安排了“认真阅读课本”这一节，其目的就在于此。阅读课本是学生通过自学教材以获得知识的方法，但对这个方法在实际教学中还没有引起足够重视。因此，通过这一节的教学应该让学生懂得培养自学能力和养成自学习惯的重要性。对此，教师在教学中也应经常向学生提出一定的要求（例如，在讲课前，要求学生预习课文；阅读课本时要求学生重视对概念的理解，做到字斟句酌；做作业前要求学生先阅读课文等）有意识地培养学生的自学能力和习惯。

（2）“认真听讲”一节的教学

本节教材首先从学生学习的角度，阐述了课堂认真听讲在学习物理知识过程中的地位，接着讲述了在听讲时，不仅要弄清基本知识，更要学习解决物理问题的思路和方法，从某种意义上说，后者更为重要，最后说明要做到认真听讲必须注意的一些问题。

教材强调，为了提高科学的思维能力，应要求学生在听讲中注意学习解决物理问题的思路和方法。这正是许多学生在学习经常忽略的一个问题。通过这一节的教学，应该使学生懂得，学习科学知识的目的是为了能灵活地掌握和运用新学的知识去解决各种实际问题。如果学了一大堆知识而不会灵活运用，学到的就只是一些死知识，是没有多大意义的。要做到灵活应用物理知识，主要的是学会科学地思考问

题，也就是提高自己的科学思维能力。这种能力，只有经常用心钻研解决各种物理问题的思路和方法，不断地应用学过的知识去分析、解决实际问题才能逐步提高。在教学中要引导学生注意这个问题，在科学方法的运用上也要给他们作出良好的示范，帮助他们逐步学会怎样科学地分析和思考物理问题。

(3) “注意观察 做好实验”一节的教学

本节教材首先列举前人探索物理知识和学生在初中阶段学习物理知识的事例，阐述观察和实验的重要意义，并且指出，在高中的学习中，观察和实验还要继续加强；接着明确提出做好实验的基本要求；最后说明认真观察演示实验，动手做好课外小实验，对学习物理都是重要的。

观察和实验，是学好物理知识的前提，应引起每个学生的重视。特别是由于目前多数学生在初中受到的实验训练比较少，这个问题就显得更加突出一些。所以要特别提醒学生，主动创造条件，争取在完成课内实验之外，再多做一些课外实验，以培养实际操作和观察的能力。

第一章 力 物体的平衡

一、目的要求

本章主要讲授：力的概念和三种常见力；共点力的合成和分解及力的平行四边形法则；共点力作用下的物体平衡和有固定转动轴的物体平衡。本章内容是力学的基础知识，是初中力的概念、二力平衡和杠杆平衡条件等知识的进一步扩展和深化，同时也是学好下面几章的预备知识。因此，它在整个中学力学教学中起着承前启后的作用，学好本章知识对今后的物理学科的学习是很重要的。

这一章的教学目的是：

(1) 正确理解力的概念，认识重力、弹力、摩擦力的性质。

(2) 初步掌握对物体进行受力分析的方法，能画出物体的受力图。

(3) 理解合力和分力的概念，掌握力的平行四边形法则，会用图解法和直角三角形的知识求解力的合成和分解的问题。

(4) 了解矢量和标量的含义，知道力是矢量，并了解平行四边形法则对所有的矢量都是适用的。

(5) 理解物体平衡的概念，掌握共点力平衡的条件，理解力矩的概念，掌握有固定转动轴的物体的平衡条件。

(6) 了解物体平衡的种类和稳度。

二、教材分析

1. 知识结构

本章教材可分为三单元。第一单元讲授力的概念和力学中常见的三种力，包括1~4节；第二单元讲授力的合成和分解，包括5~6节；第三单元讲授物体的平衡，包括7~9节。

2. 重点、难点

(1) 力是重要的物理概念之一，它不仅在力学部分中，而且在整个物理学中占有重要地位。本章教材又是以力这一基本概念为中心而展开的，重力、弹力、摩擦力都是以后学习各章的基础，因此，力是本章教学的一个重点。

(2) 平行四边形法则是矢量的合成和分解的普遍法则，它不仅适用于共点力的合成和分解，而且对以后将要讲授的速度、位移等其他矢量的合成和分解也同样适用。因此它是本章教学的另一重点。由于学生初次接触到矢量的合成，一时不易适应，所以，它也是教学的难点。

3. 教材特点

(1) 降低初高中物理之间的“台阶”

本章是高中物理开头第一章，通过这一章的学习，能不能使学生树立起学好高中物理的信心，是十分重要的问题。如果学生学完了第一章，不但掌握了全章的知识，而且感到物理并不那么难学，只要自己努力，就可以把物理学好，这样高中物理的学习就有了一个良好的开端。因此，编者在编写这册教材的第一章时，从降低高中物理与初中物理之间的“台阶”出发，删去了试用本中“物体受力情况分析”和