

全日制十年制学校
初中物理第一册
教学参考书

人民教育出版社

编者的话

这册教学参考书供初中二年级物理教师使用。内容包括全册书的说明、各章教材的说明和资料。

《初中物理课本第一册的说明》对这册课本的教学目的要求、内容安排以及编写这册课本时所考虑到的若干重要问题，作了概括说明，以供教师使用这册课本时参考。

各章教材的说明和资料，包括目的要求、教材说明、实验、练习、参考资料五项。在“目的要求”中主要对各章教材的知识教学提出了具体要求，其它方面的要求在《初中物理课本第一册的说明》中已经有所说明，各章中不再重复。在“教材说明”中主要说明各章教材内容的安排、重点和要求，编写教材时的一些考虑，也涉及教学上的一些问题，希望教师在教学中注意。在“实验”中提出了进行演示和学生实验应注意的某些事项，还提供了自制简单仪器和补充演示的一些资料，供教师选用。在“练习”中提出了各章练习的要求、课本中练习的答案和说明、以及参考题。参考题中有些比课本中的习题难一些，主要是供教师给成绩较好的学生作补充练习用的，也可作例题或复习时用。在“参考资料”中提供了教师掌握教材所需要的材料，这些材料主要是供教师钻研教材用的，除少数材料外，一般不宜在教学中引用。

本书编写时间较短，且限于编者水平，不免存在着缺点错误，诚恳希望在使用过程中多多提出改进意见，以便再版时修订。

目 录

编者的话

初中物理课本第一册的说明	1
第一章 测量	8
第二章 重量	21
第三章 力	31
第四章 液体的压强	40
第五章 气体的压强	55
第六章 浮力	72
第七章 运动和力	88
第八章 简单机械	103
第九章 功和能	115
第十章 热量	127
第十一章 物态变化	136
第十二章 分子热运动 热能	145
第十三章 热机	161

初中物理课本第一册的说明

1. 这册课本讲授力学和热学的初步知识,教学的要求是:

(1) 使学生获得力学和热学的初步知识,了解它们在工农业生产和现代科学技术中的应用.

(2) 使学生获得进行物理实验的初步训练,学会使用刻度尺、卡钳、量筒、天平、弹簧秤、温度计等工具和仪器.

(3) 使学生获得解物理习题的初步训练,能够熟练地运用数学知识解物理习题.

(4) 培养学生从观察实验得出结论的能力,以及应用所学知识解决简单实际问题的能力,初步培养学生的抽象思维能力.

(5) 初步培养学生的辩证唯物主义观点.

2. 这册课本共分十三章,前九章讲述力学的初步知识,后四章讲述热学的初步知识.力学的初步知识是这一册的重点.

第一章讲述三个基本物理量的测量,是学习物理学的准备.第二、三章讲述重量、比重、力和压强等基本概念,是学习以后各章的基础.第四、五、六章把压强的概念分别推广到液体和气体,讲述静止液体的压强和气体的压强,并在此基础上讲述阿基米德定律和物体的浮沉条件.第七章讲述运动学和动力学的初步知识,讨论运动和力的关系,为第八章讲述简单

机械和第九章讲述功和能作好准备。第十章和第十一章讲述热学的基本知识，热量、比热和物态变化。第十二章讲述分子运动论，阐明热的本质，并讲述热和功的关系，阐明能的转化和守恒定律。最后一章讲述热机。

3. 力、压强、功、热量是这册课本的重点概念。力的概念是贯穿力学部分的基本概念，理解力的概念对于学好力学初步知识是很重要的。压强的概念是贯穿第三、四、五、六章的基本概念，巩固地掌握压强的概念才能学好这几章的知识。功是物理学中的重要概念，巩固地掌握功的初步概念，才能学好功的原理、能的初步概念以及热和功的关系。

比重的计算、液体内部压强的计算、阿基米德定律、惯性定律、滑动摩擦的计算、杠杆的平衡条件、功的原理、比热的计算和热平衡方程、热和功的关系等，是这册课本的重点规律和重点知识。这些知识对于学生参加工农业生产和到高中进一步学习物理都是重要的。

教材注意突出重点。对这些重点知识，教材一般是在分析事例和演示的基础上讲述的，并注意阐明这些知识在实际中的应用，使学生清楚地理解它们；注意配备一定数量的例题和练习，使学生学会应用它们；注意在有关教材中经常复习和应用，使学生对它们的理解能够逐步加深，并且巩固地掌握它们。

4. 教材的安排注意了初高中的分工和联系。有些教材只在初中讲，高中不再讲述。比重、压强、阿基米德定律、简单机械的原理、热量、比热、热平衡方程等，都是这类教材。这类教材要使学生初中牢固地掌握。

有些教材是初中讲，高中也讲的。这类教材又有不同情况。有些教材，如变速直线运动、运动和力、机械能、分子运动论和热的本质、能的转化和守恒定律等，初中只要求了解，高中再进一步讲述。有些教材，如力和功，初中要求掌握初步概念，高中进一步扩大和加深。还有些教材，如惯性定律、滑动摩擦系数，虽然初高中都讲，高中基本上是复习，这类教材也要求在初中牢固地掌握。

5. 教材注意贯彻理论联系实际的原则。联系实际的内容既包括工农业生产中的实际问题，也包括物理实验和生活中常见的物理现象。根据初中物理的教学特点，教材注意从常见的物理现象出发，以观察实验为基础得出简单的物理规律。同时教材注意讲述这些规律在生产实际中的应用，以便巩固所学的知识，培养把所学知识应用于实际中的能力。这里，不要求对生产实际问题作更多的说明。

对生产中常用的喷雾器、离心泵、汽油机和柴油机，着重讲述它们的工作过程和工作原理，不详细地讲它们的复杂结构，不讲使用和维护。为了使学生对它们获得一些具体知识，安排了参观。参观应该事先组织好，对学生提出一定的要求。参观可以结合学工学农进行，不占物理课时。

为了使物理教学适应四个现代化的需要，根据初中物理的特点，教材注意联系现代科学技术的事例，以便开阔学生的眼界，激发他们向现代科学技术进军的志趣。限于初中学生的水平，不要求对这些事例作更多的说明。

6. 这册课本安排了十一个学生实验。安排这些实验的目的，是帮助学生掌握重要的基本知识，初步培养他们的实验

技能。

为了使学生会使用刻度尺、量筒、天平、弹簧秤、温度计，教材注意让学生在不同的实验中多次使用这些工具和仪器。天平是物理实验中的重要仪器，学会调节和使用天平比较难，教材安排了三个实验练习使用天平。

除了学会使用上述工具和仪器，在初中还要培养学生的下述实验技能：能够根据课本上的实验步骤进行操作，懂得并且能够自觉地遵守安全操作规则；能够细心观察现象和读数，尊重事实，正确记录测得的数据；学习整理数据，能根据数据画出图线，能根据数据得出必要的结论；会写简单的实验报告，内容包括实验目的、测得的数据和实验结果。

课本中安排了几个研究性的学生实验，如研究滑动摩擦系数、研究杠杆的平衡条件等。这样安排的目的是让学生自己用实验得出结论，从而体会到实验在物理学中的重要性，并加深对基本知识的理解。如果考虑到学生自己用实验得出结论确有困难，教师可先用演示得出结论，然后让学生做实验来验证。

7. 这册课本共安排了 253 个习题。安排这些习题的目的，是帮助学生掌握物理知识，培养他们运用所学知识的能力，培养他们正确解题的方法。

课本中的习题绝大部分是基本练习题，还有一定数量的问答题、实验题和综合题。问答题能够加深学生对物理知识的理解，培养学生的分析能力和表达能力，应该引导学生抓住问题的要点，运用所学知识来解答这些问答题。实验题能训练学生养成独立研究的习惯，培养他们的动手能力，这些实验

题应该要求学生自己动手，然后分析解释所看到的现象。教材中安排了相当数量的基本练习性的计算题，以及少量的综合题。教师如果感到这类习题的数量不足，可酌情予以补充。

培养学生运用所学知识的能力和正确解题的方法，是十分重要的。在初中应该要求学生首先弄清题目的意义，然后根据题目的意义思考有关的物理过程，确定解题所需要的规律，有步骤地进行解答，不盲目乱套公式；有的题要做出简单正确的示意图；能够根据解题的需要进行单位换算；能够根据实际情况判断答案是否合理。

解题要有一定的格式，以便培养学生有条理地解题的习惯，但也不要规定得过细、过死，以免限制学生的思考。课本例题的格式可供参考，其中解题前的文字说明是解题的分析，不要求学生解题时写出这种文字说明。

8. 在使学生获得物理知识的同时，要培养学生分析问题和解决问题的能力。初中物理教学主要是培养学生从观察实验得出结论的能力，以及应用所学知识解决简单实际问题的能力。教材的叙述注意从实际出发，经过分析比较，得出物理概念和规律，借以培养学生分析问题的能力。初中的物理知识绝大部分可以从观察实验直接得出，但是也有的知识如惯性定律是从实验间接推出的，讲解这种知识要有意识地培养学生的推理能力。在讲述物理知识的实际应用时，教材注意讲述物理知识是怎样应用于实际的，而不涉及实际问题的技术细节，目的是进一步培养学生的分析能力和应用所学知识解决简单问题的能力。

初中物理教学要初步培养学生的抽象思维能力。如教材

在讲述连通器和虹吸现象的原理时,在液体中设想一个液片,分析这个液片所受左右两方的压力.这种分析方法,对初中学生来说是比较生疏的,讲解时要有意识地培养学生的抽象思维能力.又如分子运动论这部分教材,所讲内容是不能直接观察到的,讲解时要有意识地引导学生建立起分子运动的物理图景,使他们知道物理模型在物理学研究中的重要性.

9. 结合物理知识的教学,要初步培养学生的辩证唯物主义观点.根据初中物理教学的特点,可以侧重于培养学生辩证唯物论的认识论的基本观点,使他们逐步体会到一切要从实际出发,重视观察实验,养成在观察实验的基础上探求物理知识的习惯;使他们懂得所得到的结论正确与否要靠实践来检验,培养他们善于把物理知识用于实践中去.还可以逐步培养他们用“一分为二”的观点看问题,有意识地纠正他们的某些片面认识.培养学生的正确观点要紧密结合物理知识的教学,不能脱离物理知识的教学去讲哲学观点.

在教学中要结合有关教材反映我国科学技术兴旺发达,工农业生产捷报频传的事例,鼓舞学生努力向科学技术现代化进军,为在本世纪内把我国建设成为现代化的社会主义强国而奋斗.

10. 教材的叙述力求做到便于学生自学,有的教材可以让学生先自学,然后教师加以讲解,以便逐步培养学生的自学能力和阅读教科书的习惯.应该要求学生课后先阅读教科书,复习有关的知识,然后做习题.学生初次阅读物理教科书,教师要特别注意指导,指出课文的层次,指出哪些是重点,应该反复阅读.对那些学生所不熟悉的物理学的习惯用语和叙述

方式,教师要作必要的解释.要告诉学生,阅读教科书不是为了简单地记住结论,重要的是从课文的叙述中知道这些结论是怎样得出来的,理解它们的意义.

绪论是整个教材的组成部分,要重视并讲好绪论.讲解绪论的目的,是使学生对什么是物理学有一个初步印象,知道学习物理的重要,激发他们学习物理的兴趣和决心,并对学习物理的方法有一个初步印象.

每章教材后的提要是供学生复习教材用的.教师要告诉学生,不能单纯背诵提要,而应该以提要为线索来复习教材.

第一章 测 量

一、目的要求

这一章讲授长度、质量和时间的测量。测量是实验科学的基础。学习物理，必须做好实验，必须学会正确地测量。因此，中学物理从学习有关测量的知识开始。本章教学的目的要求是：

1. 了解测量在生产和科学技术中的重要意义；掌握长度测量的基本知识，对长度的单位形成具体观念；掌握长度单位的换算，学会正确使用刻度尺和卡钳。

2. 了解质量的初步概念，掌握质量单位的换算，学会正确使用天平。

3. 了解测量时间的基本方法，对时间单位形成具体观念，掌握时间单位的换算。

二、教材说明

1. 本章教材，结合长度、质量、时间测量的讲授和有关实践，讲清为什么要测量，用什么来测量以及怎样测量才能获得准确的结果等问题。

在讲授测量的重要性时，教材通过若干例子着重说明现代科学技术中精密测量的重要意义，教师可以再补充一些生

动的事例，加深学生对测量的重要性的认识。对于测量与确立物理定律之间的关系，教材中未举例说明，这是由于对刚刚开始学习物理的学生不易讲清，在教学中只作一般叙述即可，学生在今后学习物理过程中会逐步理解。

2. 在“长度的测量”一节里，教材讲述了测量的一些基本知识。首先说明测量必须有单位。教材中举了用市尺量布的例子，就是用市尺与布长进行比较，看布长是市尺的几倍，市尺就是长度的单位。然后介绍长度的各种单位及其换算关系。其次，教材通过具体例子说明测量的准确程度与所用测量工具的最小刻度有关，与对被测对象的测量要求有关。教材中举出测量北京到上海的距离，准确到千米就可以了，意思是说从北京到上海的 1462 千米的长度上相差不到 1 千米，对一般要求说来已足够准确了；这个意思应该向学生解释清楚，但不要去介绍相对误差。最后，结合讲述记录测量结果时要写单位，教材用具体例子表明记录测量结果时要把估计的一位数字写上；估计的这位数字也是有意义的。

3. 误差对学生来讲是一个新的概念，教材从视差、估计一位数字等实例引出误差的概念及其一般定义。误差的概念不宜再作进一步探讨。教材中介绍了产生误差的客观原因与主观原因，一方面说明误差是不可避免的，但是另一方面也说明人们总可以根据需要尽可能地减小误差（例如消除视差，重复测量取其平均值，采用较精密的测量工具，测量中要认真、细致等）。这后一方面在教学时要着重说明。

4. “质量的测量 天平”一节，只要求学生了解质量的初步概念——物体所含物质的多少，重点放在讲述天平。由于天

天平是物理、化学等实验中常用的基本仪器,因此,应严格要求学生认真学习天平的构造,调节方法,操作规则,认真做好实验.关于天平称质量的原理,留待以后学习中逐步解决,这里只要求学生知道天平平衡时,物体的质量与砝码的质量相等.

5. “时间的测量”一节应使学生初步了解时间测量的基本方法:任何作周期性运动的物体都可以用来测量时间.可以举些实例来说明这一点(例如地球就是一个以“日”计时的计时器).为了使学生了解得更具体,教材比较详细地介绍了用单摆测时间的方法,在练习中还安排了制作秒摆的课外作业.

三、实验

1. 实验“用卡钳测量长度”的注意事项

(1) 用卡钳测量圆筒的外径或内径时,要注意防止误把弦长作为直径.

(2) 改变卡钳两脚尖之间的微小距离时,不要直接用手拉,可以将卡钳的一脚在坚硬的物体上轻轻地敲一下.要增大间距,敲内侧;要减小间距,敲外侧.

(3) 用毫米刻度尺量两脚尖的间距时,对毫米以下估计一位数字.取三次测量的平均值时,也取到毫米以下一位数字.

(4) 从圆筒上取下卡钳时,要轻轻地拿,不要用力,以免改变两脚尖的间距.

2. 在使用天平的实验中,要严格要求学生遵守教材中说

明的六点规则。止动器的使用和底板水平的调节及天平平衡的调节,都需要教师先作示范。还应该向学生说明:天平上的秤盘不能对调,各组所用的砝码,也不能相互借用。称量只要求精确到 0.1 克,算出的平均值也取到克以下一位数字。

四、练习

本章共有四个练习,其中一部分习题是练习长度、面积、体积以及时间的单位换算,另一部分习题是通过实践使学生获得有关测量的具体知识,包括“米”、“厘米”、“秒”等单位的具体观念的形成,估测能力的训练,测量长度和质量的一些技巧的训练,等等。这些实践性的练习题也很重要,它一方面培养学生亲自实践的兴趣和习惯,一方面有利于巩固所学知识。因此,要督促学生认真做好这些练习。

本章部分习题的数字的位数较多。学生在数学课中已学过正指数的知识,应当鼓励学生用 10 的正指数幂的形式表示多位数。在没有讲过有效数字的情况下,可以作为物理学的习惯写法告诉学生:将多位数写成只有一位整数的混小数乘 10 的若干次幂的形式。

课本练习的答案和说明

练习一 (2) 6.4×10^6 米; 6.4×10^8 厘米。(3)0.07 毫米; 70 微米。(4) 4.085×10^{13} 千米。(5) 0.72 米^2 ; 72 分米^2 ; $7.2 \times 10^5 \text{ 毫米}^2$ 。(6) 10^3 厘米³; 1 厘米³。(7) 4.62 米^3 ; $4.62 \times 10^3 \text{ 分米}^3$; $4.62 \times 10^6 \text{ 厘米}^3$ 。

练习二 (4)答案见图 1-1.

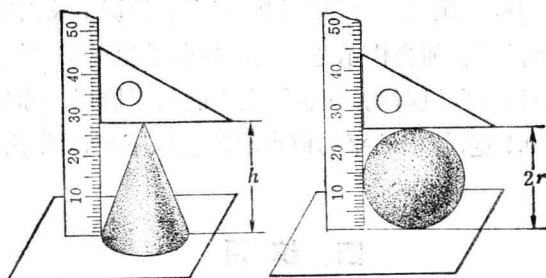


图 1-1

练习三 (2)不可以,应当重新进行调节. 因为新的地点的台面与原来的台面不一定完全相同,应重作天平空载时的水平调节;另外,移动天平时,可能使天平的调节螺旋有变动,也需要重作天平平衡的调节.

练习四 (1)3600 秒; 86400 秒. (3)改变小球质量,周期不应改变.

五、参考资料

1. 测量

测量就是将待测的物理量与一个公认的同类标准量进行比较,这个标准量叫做该物理量的单位.

测量有直接测量和间接测量. 凡是用测量仪器直接测某一量的叫做直接测量;例如用刻度尺测长度,用天平测质量,用测力计测力,用温度计测温度等,都是直接测量. 但是大多数物理量的测量,需要用仪器测出有关的物理量,然后利用待测量与这些有关量之间的定量关系,再把待测量计算出

来,这种测量叫做间接测量;例如有一定几何形状的面积、体积,可以通过测得的有关长度再计算出来;月球与地球之间的距离可以先测出激光从地球到月球再反射回来所经过的时间,再利用距离、时间、光速之间的关系,把这个距离计算出来。

2. 单位制

要测量任何一个物理量都必须先规定它的单位。物理量很多,由于物理量之间都存在着相互联系的规律,所以并不需要对每个物理量都去规定一个独立的单位,而可以选择几个基本的物理量的单位作为基本单位,再利用基本量与其它量之间的关系,根据一定的定义式用基本单位来组成其它量的单位,这种单位叫做导出单位。例如,当选择长度、质量、时间的单位米、千克、秒作基本单位时,则面积单位就是米²,速度单位就是米/秒,加速度的单位就是米/秒²;力的单位则可以根据牛顿第二定律定为“千克·米/秒²”,即“牛顿”;而功和能量的单位又可以根据功的定义以及功和能的关系定为“牛顿·米”,或“焦耳”;功率的单位就成为“焦耳/秒”,或“瓦特”,等等。可见,从几个基本单位出发,可以引出一系列有关的导出单位。以确定的几个基本单位为基础而组成的一套单位体系,叫做单位制。采用不同的基本单位作为基础,就有不同的单位制,例如,在力学中,有以米、千克(质量单位)、秒为基础的单位制;又有以厘米、克(质量的单位)、秒为基础的单位制等;在电学中的单位制就更为复杂些。

目前,国际上规定以七个基本物理量的单位为基础组成一套单位制度,这七个基本物理量及其单位是:长度,米;质

量, 千克; 时间, 秒; 电流强度, 安培; 热力学温度, 开尔文; 物质的量, 摩尔; 发光强度, 坎德拉. 这个单位制度叫做国际单位制, 又称 SI 制. 采用国际上统一的单位制, 有利于科学技术、生产和经济文化的交流, 我国目前也正在逐步采用国际单位制.

3. 米、千克、秒基准的演变概况

有了单位制以后, 就要对基本物理量的主单位作统一的规定, 才能使测量仪器有统一的准则. 国际上公认的基本物理量的主单位叫做该物理量的基准. 只要有统一的单位制和统一的基准, 则各个物理量的分数单位、倍数单位、以及导出单位也就自然地统一起来. 因此, 确定基本物理量的基准是测量中的基本问题. 下面介绍长度、质量、时间的基准是如何演变的.

长度基准: 最初法国政府规定, 取经过巴黎的子午线上由地球北极到赤道的那一段弧长的千万分之一作为长度单位“米”, 并根据这个规定, 用铂制成了表示“米”的“基准档案米尺”. 1875 年在巴黎召开了世界米外交会议, 决定以米作为国际长度基本单位. 1889 年召开了第一届国际计量会议, 制成了几支米原器, 并与基准档案米尺进行比较, 取与它最接近的一支作为国际标准米, 保存在法国巴黎的国际度量衡局里, 许多国家都有它的副型. 这个米原器由铂铱合金(90%的铂, 10%的铱)制成, 横截面呈 X 形, 凹槽两端各刻有三条很细并靠得很近的平行标线. 在 0°C 时中间标线之间的距离就是一米. 用米原器作为米的基准是有缺点的, 例如米原器可能变形, 甚至可能被毁坏而失去基准. 因此, 世界各国后来又研究