

初中物理第一册

教法 学法 考法

乔复吴森 编著
郑龙

三环出版社

二年一期卷

教法 学法 考法

初中物理第一册

乔复 吴森 郑龙 编著

三环出版社

京新登字03号

责任编辑 刘文武

封面设计 苏彦斌

教法 学法 考法

初中物理第一册

乔复 吴森 郑龙 编著

三环出版社出版

(海口市滨海大道花园新村20号)

新华书店首都发行所发行

北京市京南印刷厂印刷

787×1092mm 1/32 9.9375印张 220千字

1992年2月第1版 1992年2月第1次印刷

印数 1—10000册

ISBN 7—80564—804—2/G·562

定价：4.50元 初中二年一期卷总定价30.1元

前 言

教法、学法、考法是教育界的热点问题。“方法”虽然是一种手段，但却是达到最佳彼岸的桥梁。对此，关心教育的理论界和广大教师，潜心研究探讨，新的认识和理论成果层出不穷。广大学生也经常议论，为了提高学习效果，寄希望于良师的指点。

教法、学法、考法是系统工程，三者是不可分的整体，相互制约，相互依存，相互促进。

教学过程是师生双边活动的统一过程。教学活动的中心是学生，教和学都是为了尽快地增长知识，增长才干。教学活动的主体是学生，学生要经过自己的思维和实践，才能最后牢固地掌握知识，发展思维，提高能力，去认识世界改造世界。因此依据教学对象，选择科学的教学方法，缩短师生认识上的距离，以激发学生学习的积极性和主动性，及时满足全体学生对知识的渴求。要做到这一点，教师就必须充分了解学生的学习过程和学习过程中的心理活动，指导学生的学习方法，使教与学达到和谐统一，教学活动适应于学生的认识规律；学习活动适应于教学规律。考法是教与学的评价手段，最优的考法，无疑能激发师生的积极性，促进教学效果与学习效果的提高。

教学、学习和考试本应是一体的。教学和学习不是为了应考，复习考试也不应当脱离平日的教与学而搞突击。有丰富经验的教师是靠教学目标，形成知识结构和教学结构，靠能力的培养，发展学生的思维，指导学生进行素质和水平的

训练”并不断取得师生双方的反馈，进一步调整和发展教学过程。这些教师所教的学生基本知识扎实，能力较强，能举一反三，善于作知识迁移和应用，因此参加各种合格考试和选拔考试，成绩都是好的、稳定的。本书正是这种教与学方法的指导和研究。

基于上述认识，现组织部分教师，把他们多年的教学经验与理论研讨相融合，孕育出一套《教法·学法·考法》丛书，旨在促进教与学最优状态的形成，帮助学生有效地掌握学习。

该丛书，根据各科特点，按照知识结构顺序分块编写。每块知识内容，设有“教学目标”，“教法研讨”，“学法指导”，“解题方法”，“考法探讨”等栏目。所有内容都适于广大青少年的自学和阅读。

阅读“教学目标”，能了解学习要求。

阅读“教法研讨”，能了解教师怎样传授知识。

阅读“学法指导”，能知道怎样学习更加有效。

阅读“解题方法”，能知道怎样应用基础知识去分析解答书面问题。

阅读“考法探讨”，可以进行学习的自我评价。

该丛书是在特级教师、北京景山学校校长崔孟明同志指导下编写的。作为新课题的尝试，一定有很多不足之处，欢迎同志们指正。

编者

1991.9.10

目 录

一、长度、质量和时间	(1)
〔教学目标〕	(1)
〔教法研讨〕	(3)
〔学法指导〕	(15)
〔解题方法〕	(18)
〔考法探索〕	(25)
二、重力、弹力和摩擦力	(37)
〔教学目标〕	(37)
〔教法研讨〕	(40)
〔学法指导〕	(48)
〔解题方法〕	(50)
〔考法探索〕	(58)
三、机械运动	(70)
〔教学目标〕	(70)
〔教法研讨〕	(72)
〔学法指导〕	(82)
〔解题方法〕	(83)
〔考法探索〕	(92)
四、密度的测定和应用	(103)
〔教学目标〕	(103)
〔教法研讨〕	(104)
〔学法指导〕	(110)
〔解题方法〕	(112)

〔考法探索〕	(122)
五、固体、液体和气体的压强	(133)
〔教学目标〕	(138)
〔教法研讨〕	(141)
〔学法指导〕	(153)
〔解题方法〕	(155)
〔考法探索〕	(165)
六、阿基米德定律	(195)
〔教学目标〕	(195)
〔教法研讨〕	(196)
〔学法指导〕	(201)
〔解题方法〕	(203)
〔考法探索〕	(217)
七、杠杆、轮轴和滑轮	(234)
〔教学目标〕	(234)
〔教法研讨〕	(236)
〔学法指导〕	(243)
〔解题方法〕	(246)
〔考法探索〕	(257)
八、功的原理和机械效率	(275)
〔教学目标〕	(275)
〔教法研讨〕	(277)
〔学法指导〕	(288)
〔解题方法〕	(287)
〔考法探索〕	(297)

一、长度、质量和时间

〔教学目标〕

能力 知 识	识 记	理 解	应 用	分析与综合
“长度单位”的概念	✓	✓		
国际单位制中长度的主单位——米	✓			
常用的一些辅助单位及其与米的换算关系——千米、厘米、毫米、微米。	✓		✓	
测量长度的基本工具——刻度尺	✓		✓	
长度测量所能达到的准确程度是由刻度尺的最小刻度决定的		✓	✓	
测量需要达到的准确程度跟测量的要求有关系		✓		
游标卡尺和螺旋测微器（千分尺）	✓			
根据实际情况确定准确程度		✓		
根据要求选用适当的测量工具		✓	✓	
测量的记录——准确数字、估计数字、单位	✓	✓	✓	

能力 知识	识	记	理	解	应 用	一 析 与 综 合
长度测量的一些特殊方法			✓	✓		✓
误差的概念	✓		✓			
误差与错误的区别			✓			
误差跟测量工具的关系			✓			✓
误差跟测量人的关系			✓			✓
刻度尺的正确使用法—尺的位置、视线				✓		
减小误差的方法—平均值法；改进测量仪器和测量方法				✓		
补充内容—面积的单位及其换算；体积的单位及其换算				✓		✓
质量的概念	✓		✓			
质量是物体本身的一种属性—不随物体的形状、温度、状态、位置改变	✓		✓			
国际单位制中质量的主单位—千克	✓					
常用的质量辅助单位及其与千克的换算	✓			✓		
常用的质量测量工具—杆秤、托盘、秤、天平	✓					
天平的构造、使用方法和注意事项				✓		
补充内容—时间的单位及其测量工具						

说明:

- 1、本讲的基础知识是有关长度、质量和时间的概念、单位等方面的知识。
- 2、本讲的基本技能是有关长度、质量和时间的测量方法。
- 3、相对而言,本讲的难点是——测量的准确程度、测量的记录、测量的误差。

〔教法研讨〕

1、关于“前言”的教学

在正式讲述长度、质量和时间的测量之前,为了使学_生明确本讲内容的重要性和目的性,建议先用十几分钟的时间,作一“前言”性的说明,其内容包括下列两个方面:

(1) “测量”的重要性

测量在生活中的意义——检查身体要测量身高和体重、诊断疾病要测量体温和脉搏、体育竞赛要测量距离和时间、上下课要按规定的时间打铃、购买衣料和裁剪衣服要量尺寸
... ..

测量在生产中的意义——制造机器零件要根据尺寸进行加工、建造房屋要在测量的基础上绘制蓝图、农田水利工程要在丈量土地的条件下进行规划、交通运输要知道行驶的里程.....

测量在科研中的意义——天文、气象、人造卫星和宇宙航行、各种材料的性质、动植物的生长情况.....都需要测量。

测量在学习物理中的意义——物理是一门以科学实验为

基础的科学，通过实验来发现规律和验证理论。在科学实验中是离不开测量长度、质量、时间、温度、电流、电压、电阻、光强度……

(2) 三个基本物理量——长度、质量、时间

初中学生学习物理是从力学开始的。力学中所涉及的物理量虽然较多，但它们都是在长度、质量和时间这三个基本物理量的基础上发展出来的。

长度、质量和时间这三个基本物理量，在以后学习热学、电磁学、光学和原子物理学中，也仍然占有重要的地位。（注：但还需要再补充几个其它的基本物理量）

物理学的各种单位制也是在长度、质量和时间单位的基础上建立的。所选取的三种基本单位不同，就形成了不同的单位制。目前最重要的“国际单位制”就是以“米”为长度的主单位、以“千克”为质量的主单位、以“秒”为时间的主单位而建立和发展起来的，所以过去曾经把这种单位称为“米·千克·秒制”单位。

2、关于“长度单位”的教学

(1) “长度单位”的概念

在初中物理课本中已经写出：“被确定的标准长度叫做长度单位。”

在讲述“长度单位”的概念时，不要只简单枯燥地教条式讲述，而要介绍一些古今中外的规定标准长度的例子，激发学生的兴趣是利于理解和记忆的。例如：我国古代曾经规定过以张开的大拇指和中指两端间的距离为1尺（注：这显然比现在的“市尺”要短不少，所以古书上所说的某人身高“丈二”等，除了夸张的因素外，所用的尺度标准不同也是有关的，不要误认为古代人比现代人高很多）；古埃及曾

规定以肘关节到中指尖的距离为长度单位；英尺（过去曾写为“呎”）是以英王的脚的长度为标准规定的
.....

（2）国际单位制中的长度主单位——米

“米”原是法国长度的基本单位，由于它是以“通过巴黎的子午线从赤道到北极长度的千万分之一”作为长度单位的，所以比其它的以肘、脚、指间为标准的单位，要科学和规范，因而逐渐地被世界各国所接受，发展为“国际单位制”中的长度主单位。

为了使世界各地的米尺长度一致，就必须进行校准，如果总是采用测量巴黎子午线的方法就太麻烦了，所以根据准确测量的结果，最初用钝铂制了一个标准米原器，以后在1889年又改用含90%的铂和10%的铱的全金制成了一个横截面是×形的“国际米原器”，保存在法国巴黎的国际计量局里，作为米尺长度的标准。

“米原器”虽然是用不易变质也不易变形的铂铱合金制造的，但是经过多年后也会发生微小的变化，为了使米的长度永久不变，各国计量工作者致力于研究应用自然光波的长度来代替米原器，1960年第十一届国际计量大会通过决议：规定1米等于氪-86原子的 $2P_{10}$ 和 $5d_5$ 能级之间跃迁所对应的辐射在真空中的 1650763.73 个波长的长度，并废除1889年生效的以铂铱国际米原器为根据的米定义，从此国际上长度基准器改用氪-86光波自然基准器。（注：在给学生讲这段内容时可以简化，不必提能级跃迁等知识，只说用氪原子光谱来规定米的长度就可以了。）

随着现代科学技术的发展，各国的计量工作者又在着手研究以激光作为长度的基准。

自十九世纪五十年代，“米”制长度单位传入我国后，逐渐地得到了广泛的应用。但是，长期以来它仍与我国以“市尺”为基础的传统单位并用。近几年来，我国正在大力推广国际单位制，以后“米”将成为最主要的长度单位。

(3) “米”的辅助导出单位

“米”是国际单位制中长度的主单位，但是在量度很长或很短的距离时显得不够方便，于是在“米”的基础上导出了下列的辅助单位：

$$1 \text{ 千米 (公里)} = 1000 \text{ 米 (公尺)}$$

$$1 \text{ 米 (公尺)} = 10 \text{ 分米 (公寸)}$$

$$1 \text{ 分米 (公寸)} = 10 \text{ 厘米 (公分)}$$

$$1 \text{ 厘米 (公分)} = 10 \text{ 毫米 (公厘)}$$

注：上列各式中括号里是过去曾经使用过的旧名称，现已不用。但是在一些旧书和过去的资料中还能看到，所以附带作了介绍。值得注意的是——不要把“公厘”误认为“厘米”，不要把“公分”误认为“分米”。

此外，在某些科研领域还常用到下列一些以“米”为基础的更小的长度单位。

$$1 \text{ 米} = 10^{-6} \text{ 微米} = 10^{-9} \text{ 纳米 (毫微米)} = 10^{-12} \text{ 皮米 (微微米)}$$

$$1 \text{ 埃 (Å)} = 10^{-10} \text{ 米}$$

(4) 其它长度单位简介

我国的传统长度单位有：

$$1 \text{ 尺} = 10 \text{ 寸} = 100 \text{ 分}$$

$$1 \text{ 里} = 15 \text{ 引} = 150 \text{ 丈} = 1500 \text{ 尺}$$

它们与国际单位的换算关系是：

1米（公尺）=3尺（市尺）

1千米（公里）=2里（市里）

目前，在电视荧屏的对角线、电扇的直径等方面，有时仍提到“英制”长度单位，兹简介如下：

1英里=1760码=5280英尺

1码=3英尺

1英尺=12英寸

它们与国际单位的换算关系是：

1英里=1.6093千米（公里）

1英尺=0.3048米

1英寸=2.540厘米

注：过去曾出现过“呎”和“吋”两个字，1977年7月中国文字改革委员会、国家标准计量局通知，淘汰“呎”字，改用“英尺”；淘汰“吋”字，改用“英寸”。

在航海资料中，还能看到“英海里”、“美海里”和“国际海里”，它们与“千米”的换算关系如下：

1英海里=1.8532千米（公里）

1美海里=1.8550千米（公里）

1国际海里=1.8520千米（公里）

如果在教学中给学生介绍了这些单位，应当向它们说明：这仅是为了扩大知识，便于阅读某些书籍资料、购买某些商品……而在今后的考试中并不要求，不必背诵记忆上列数字，只需抄录在笔记本上，以备将来需用时查找就可以了。

3、关于“长度的测量”的教学

（1）刻度尺的使用

教授这项知识时，不宜单纯的口头讲述，最好是一边实

验一边总结。如果学校的实验条件较好，可在实验室以分组实验形式进行教学，发给每组一些最小刻度不同的米尺（例如：无分刻度的“空白”米尺、分米制度的米尺、厘米刻度的米尺、毫米刻度的米尺），让他们测量实验桌、书本、矩形木块的长宽高……教学过程可以这样安排：教师提出测量对象→学生分组测量、教师巡回指导并及时纠正错误→教师提问，让学生口答和在黑板上写出测量结果→教师以板书形式进行总结。如果学校的实验条件较差，则教师只需准备一套最小刻度不同的米尺，让一些学生到讲台上用这些尺子测量黑板的长和宽，教师指出操做中的错误，说明读数 and 估数的方法……最后以板书形势进行总结。

需要总结和说明的有下列四点：

①刻度尺的正确使用方法

在用厚刻度尺进行测量时，要使刻度贴近被测物体；

不要歪斜地放置尺子，要沿着待测边或平行待测边放置尺子；

观察刻度时，视线要跟尺垂直。

②测量的读数

读数=准确数字+估计数字

说明：准确数字是能够从刻度尺的最小刻度直接读出的数字；估计数字是小于刻度尺最小刻度而不能直接读出需测量者估计写出的数字。读数的最后一位数字应是估计数字。教师在说明时最好结合演示，例如用“空白”米尺测量黑板长度为2.7米，这个7字是估计数字；用分米刻度尺测出为2.72米，这个2字是估计数字；用厘米刻度尺测出为2.718米，这个8是估计数字；用毫米刻度尺测出为2.7179米，这个9字是估计数字。（注：初中教学不必提“有效数字”）

③测量结果的记录

测量结果 = 数字 + 单位

说明：不写单位的数字是没有实用意义的。

④测量的准确程度

测量所能达到的准确程度——由刻度尺的最小刻度决定。（可结合前面测量黑板长度的演示实验说明）

测量需要达到的准确程度——由测量的要求决定。

测量工具的选择——由测量所要求达到的准确程度决定。

（2）游标卡尺和螺旋测微器（千分尺）

关于游标卡尺和螺旋测微器，在初中阶段既不要求学生理解其构造原理，也不要求学生掌握其使用方法，所以只要使学生知道有这样两种精密测量长度的工具就可以了。

如果学校有木制的大型游标卡尺和螺旋测微器的模型，则可挂在黑板前略作说明，然后再将两件实物让学生传阅一下就行了。如果学校既无模型也无实物（大多是只有初中的学校），则让学生看看课本上的照片作些说明也是可以的，因为学生到高中后还要学习的。

（3）长度测量的一些特殊方法

通过实验操作，使学生掌握——“曲直法”、“叠加法”“双尺法”的测量长度的方法。

曲直法——测量较长的弯曲的路程，可以用滚轮的方法测量，火车、汽车上的里程表、我国古代的“计里鼓车”等都是根据这个道理制做的。测量较短的曲线，可用弹性很小而且柔软的棉线测量，先让棉线与待测之曲线重合，然后把棉线拉直用直刻度尺测量棉线的长度，就可得知待测曲线的

长度。

叠加法——测量书本中一张纸的厚度很难准确，如果测量整本书的厚度，然后除以全书的张数，就可算出一张纸的厚度。（注意：课本的“张数”与“页数”不同，一张纸有两个页码。）课本中安排的小实验“测量细金属丝的直径”也是要用叠加法测量的——把细金属丝密绕在铅笔杆上，测量出20匝的总长度，然后再除以20，就可以算出细金属丝的直径。

双尺法——这是用于测量圆球的直径、圆锥体的高度……的方法。由于这些待测长度的部位不可能直接与直尺贴合，所以需要一把直尺和一个直角三角板配合使用。具体的用法在初中课本里有图示，就不再详叙了。在体检中，医生测量人体的身高时，由于人的头部是圆的，因此头顶之最高点也不能与测高仪器的刻度直接贴合，所以医生往往将一片小平板水平地压在待测人的头顶上，平板与测高仪器的刻度的接触点，就指示了人的身高，这实际上也是根据“双尺法”的原理进行测量的。

4、关于“误差”的教学

（1）“误差”的概念

在“误差”的知识中，包括“绝对误差”和“相对误差”两种。初中所讲的“测量值和真实值之间的差异叫做误差”，实指“绝对误差”。对于学生基础较好的学校或班级，教师可以简要地说明一下，为学生今后的深造打下埋伏，但也仅限于点到为止，不宜过早地讲述“相对误差”。

（2）“误差”和“错误”的区别

“误差”是在正确测量的基础上所产生的测量值与真实值之间的差异，这种差异是不能绝对避免的。