

初 级 中 学 课 本

物 理

WULI

第 一 册

人 民 教 育 出 版 社

初级中学课本

物 理

第一册

马淑美 邢蕙兰 编

雷树人 审订

☆

人民教育出版社出版

湖北人民出版社重印

湖北省新华书店发行

湖北省新华印刷厂印刷

开本 787×

目 录

序言	1
第一章 测量	6
一、长度的测量	6
二、长度测量的一些特殊 方法	13
三、误差	15
四、实验：测量圆的周长 和直径	18
五、质量	19
六、质量的测量 天平	21
七、实验：用天平称物体 的质量	24
第二章 力	27
一、力	27
二、重力	29
三、力的单位	31
四、力的测量	34
五、实验：研究弹簧秤 的刻度	37
六、力的图示	40
七、二力的平衡	43
第三章 运动和力	49
一、运动和静止	49
二、机械运动的分类	52
三、匀速直线运动	54
四、变速直线运动	58
五、运动路程和时间的 计算	60
六、牛顿第一运动定律	63
七、惯性 惯性的应用	66
八、运动和力	69
九、物体在平衡的力作 用下的运动	70
十、摩擦	72
十一、实验：研究滑动 摩擦	74
十二、增大和减小摩擦 的方法	76
第四章 密度	81
一、密度	81
二、实验：测定物质的 密度	84
三、密度的应用	87

第五章 压强	92		
一、压力和压强	92	八、连通器	116
二、压强在生产和生活中的应用	96	九、船闸	119
三、液体对压强的传递	99	十、大气的压强	122
四、液压机	100	十一、大气压的测定	124
五、液体的压强	106	十二、大气压的变化 气压计	127
六、实验：研究液体的压强和深度的关系	108	十三、活塞式抽水机和离心式水泵	129
七、液体压强的公式	111		
第六章 浮力	134		
一、浮力	134	在液面的条件	143
二、阿基米德定律	135	五、物体浮沉条件的应用	145
三、物体的浮沉条件	140		
四、实验：研究物体浮			
第七章 简单机械	150		
一、杠杆	150	三、杠杆的应用	153
二、实验：研究杠杆的平衡条件	152	四、轮轴	160
		五、滑轮	163
第八章 功和能	170		
一、功	170	六、实验：测滑轮组的机械效率	186
二、功率	173	七、机械能	188
三、功的原理	177	八、水能的利用	192
四、斜面	181		
五、机械效率	184		
附录：本书中用到的物理量及其单位	198		

序 言

我们生活在自然界里，这个自然界是丰富多彩并且不断地运动变化的。大概我们每个人从幼年开始，都对神奇的自然现象提出过不少的问题。太阳为什么会发光？月亮为什么时圆时缺？雷电是怎么产生的？彩虹又是怎么产生的？为什么夏天扇扇子觉得凉快，冬天要穿棉、毛衣服才觉得暖和？……。要回答这些问题，就需要懂得物理知识。

物理知识不仅能帮助我们了解自然，解释自然，更重要的是能用来利用自然，改造自然。人们在工农业生产中使用的各种机器设备，在交通运输中使用的汽车、火车、轮船、飞机，在日常生活中使用的电灯、电话、收音机、电视机等等，都是在物理学研究的基础上制造出来的。不少现代的尖端科学技术，例如原子能、火箭技术、自动控制、人造地球卫星和宇宙飞船等，也都是在物理学研究的基础上发展起来的。

物理知识既然这么重要，那么，什么是物理学？人们是怎样研究物理学的？我们又应该怎样学习物理知识呢？

在自然界的各种现象中，有一类现象，这就是虽然

经历了各种运动变化,但物质的本身并不改变,这类现象就叫做物理现象。例如,飞机从北京飞往上海,它的地理位置在改变,但飞机仍然是飞机,它并没有变成别的东西。给水加热,它的温度升高了,但水仍然是水,它并没有变成别的东西。这些现象都是物理现象。物理学就是研究物理现象的科学。大致说来,物理学的研究范围包括力的现象、声的现象、热的现象、电的现象、光的现象,原子和原子核的运动变化等。各种物理现象的发生都是有原因的,它们的运动变化都是有规律的。例如,河水总是要由高处流到低处,这就是它的运动规律,它这样流动的原因,是由于受到地球对它的引力。研究各种物理现象,找出其中运动变化的规律,并且阐明其原因,这就是物理学研究的主要任务。

专门研究物理学的人叫做物理学家。物理学家研究物理问题的方法是多种多样的,但最根本的一条是进行观察和实验。伟大的物理学家伽利略从不忽略那些看起来平常的细微现象。他仔细观察了从来没人注意过的大教堂里吊灯的晃动情况,发现了悬挂着的物体在摆动中的等时性,从而在此基础上发明了简单方便的计时器——钟表。在许多情况下,仅靠对自然现象的观察是不够的,还需要在人工控制的条件下对现象进行研究,这就是做实验。例如,白光通过什么颜色的玻璃就成为什么颜色的光,那么是不是白光被色玻

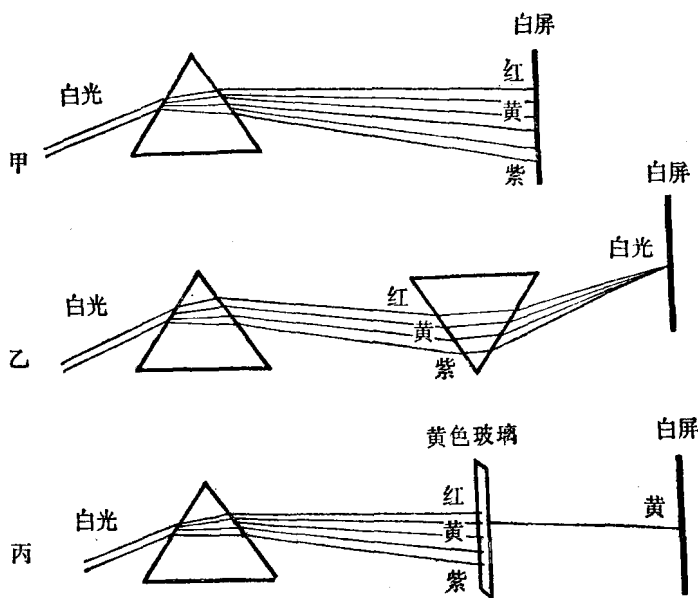


图 1

璃染了色, 白光比色光更简单、更基本呢? 为了弄清这个问题, 我们让一束白光射在三棱镜上, 并在棱镜后面立一个白纸屏。可以看到, 透过棱镜射向屏的不再是白光, 而分解成彩虹似的光带(图 1 甲)。让这彩色光带再通过一个倒放的三棱镜(图 1 乙), 色光又汇合成白光。可见白光是由色光合成的, 色光比白光更简单、更基本。如果让彩色光带射到黄玻璃上(图 1 丙), 透过的就只有黄光, 其余色光都被吸收。所以白光通过色玻璃不是被染了色, 而是被吸收了一部分色光。这个例子

告诉我们，在物理研究中实验是多么重要。

在今后的学习中我们将不断看到，物理知识在生产技术中的应用是十分广泛的。可以说，物理学的研究对生产技术的发展起了有力的促进作用。反过来，人们由于要发展生产技术，也不断向物理学提出许多需要研究的问题，生产技术发展了，又给物理学提供了越来越精良的仪器设备。这样，生产技术的发展又大大地推动了物理学的研究。现在，物理学的研究及其应用发展很快。在物理学家中，既有许多人在不断探索新的物理知识，也有许多人跟工程技术人员合作，努力把物理研究成果运用到国民经济的各个部门中去。

同学们就要开始学习物理知识了，为了学好物理知识，应该注意下面的几点建议。

第一，要重视观察和实验。物理中的规律性的知识都是从物理现象中抽象概括出来的，因此，重视观察和实验，对学好物理知识有特别重要的意义。在物理课上，教师将要演示各种物理现象，要仔细观察。同学们还要亲自动手做一些实验，要弄懂它的道理，认真细致地操作。此外，课本中还有一些小实验和实验题，要设法找一些简单的器材来自己做一做，试一试。我们一定要懂得，只有通过细心观察物理现象，自己动手实验，才能真正掌握物理知识。

第二，要重视理解。对于物理知识，要力求理解

它。所谓理解是指当提到某一物理知识的时候，脑子里能够想到跟它有关的物理事实，知道它的应用，了解它跟有关知识的联系，而不是只记住结论。另外，我们在理解物理知识的同时，还要力求理解物理学家是用什么方法，经过怎样的思考来探索这些知识的。这样，我们就能够逐步懂得研究物理问题的方法，随着知识的增长，使自己的能力和才干也不断增长。

第三，要重视理论联系实际。我们在日常生活和生产劳动中，经常会遇到大量的物理现象，遇到许多需要解决的物理问题。我们应该努力把所学知识用到实际中去，力求能解释一些现象，解决一些简单的实际问题。课本中也有一些联系实际的练习题，对这些练习题，要联系自己的实际经历多想想，不要只满足于得到一个解答。搞好理论联系实际，不但可以使我们的知识学得更好更活，还可以培养我们分析问题和解决问题的能力。

同学们，我国各族人民，正在中国共产党的领导下，为把我国建设成农业、工业、国防和科学技术现代化的社会主义强国而努力奋斗。我们一定要努力学好包括物理在内的科学文化知识，以便将来成为有用的人材，在实现祖国的四个现代化中作出自己的贡献。

第一章 测 量

裁剪衣服要量尺寸, 检查身体要称体重, 赛跑竞走要测时间, 诊断疾病要测体温. 我们在日常生活中经常要进行各种测量.

测量在现代生产技术和科学研究中非常重要, 一架复杂的机器, 有成千上万个零件, 在制造和安装这些零件的时候, 都要进行准确的测量. 一只手表有一百多个零件, 每个零件都有严格的尺寸和形状, 其中有的关键性零件要做得非常精密, 差一根头发丝的几分之一都不行, 否则装配起来的手表就走不准.

同学们在学习物理的过程中还会体会到, 测量在物理学中也十分重要. 我们学习物理, 就从学习测量开始.

一、长度的测量

人们在建造铁路、房屋, 计算土地面积的时候, 都要测量长度. 测量长度, 首先要确定一个标准长度, 用标准长度去量被测的长度, 才能得出被测长度的数值. 这个被确定的标准长度叫做长度单位.

世界各国原来使用的长度单位很不相同, 例如, 在

我国用市尺，在英、美等国用英尺。后来为了便于科学技术的交流，国际上规定了一套统一的单位，叫做**国际单位制**，已经被包括我国在内的许多国家采用。在今后学习中，我们将主要使用国际单位制。在国际单位制中，长度的主单位是**米**（也叫公尺）。

用米作单位，北京到哈尔滨的铁路长度大约是1388000米，这种写法数字较大；物理课本中一张纸的厚度，大约是0.000075米，这种写法数字又太小。数字太大或太小，读和写都不方便。因此，又规定了比米大的单位和比米小的单位。比米大的单位有千米（也叫公里），比米小的单位有分米、厘米、毫米、微米等。它们之间的关系是

$$1 \text{ 千米} = 1000 \text{ 米},$$

$$1 \text{ 米} = 10 \text{ 分米},$$

$$1 \text{ 分米} = 10 \text{ 厘米},$$

$$1 \text{ 厘米} = 10 \text{ 毫米},$$

$$1 \text{ 毫米} = 1000 \text{ 微米}.$$

这样，北京到哈尔滨的铁路长度就可以用千米作单位，是1388千米，而物理课本中一张纸的厚度就可以用微米作单位，是75微米。

测量长度的基本工具是刻度尺（图1-1）。用最小刻度是厘米的尺来测量，厘米下一位的毫米数要靠眼睛来估计，估计的数值就和真实的值有差异，所以测量

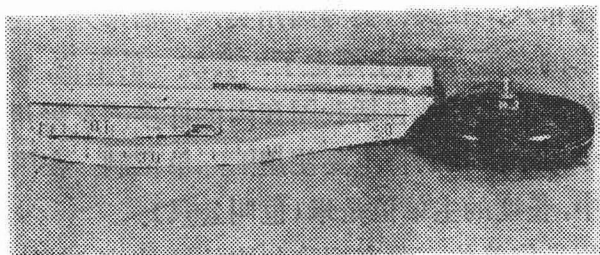


图 1-1 木尺, 卷尺

只能准确到厘米。用最小刻度是毫米的尺来测量, 毫米下一位的数字要靠眼睛来估计, 所以测量只能准确到毫米。可见, 测量所能达到的准确程度是由刻度尺的最小刻度决定的。

为了制作窗帘而测量窗户的长度, 准确到厘米就足够了, 为了安装玻璃而测量窗户的长度, 就要准确到毫米, 否则, 玻璃的大小跟窗框相差太多, 就可能安装不上去。可见, 测量需要达到的准确程度跟测量的要求有关系。

随着生产技术的发展, 工业上对于某些产品或零件的测量, 要求越来越严格, 有时需要准确到 0.01 毫米, 甚至需要准确到微米。一般最小刻度是厘米或毫米的尺就不能满足需要了, 于是人们又研制出了一些精密的测量长度的工具。游标卡尺(图 1-2 甲)测量的准确程度可以达到 0.1 毫米、0.05 毫米或 0.02 毫米。螺旋测微器, 也叫千分尺(图 1-2 乙), 测量的准确程度

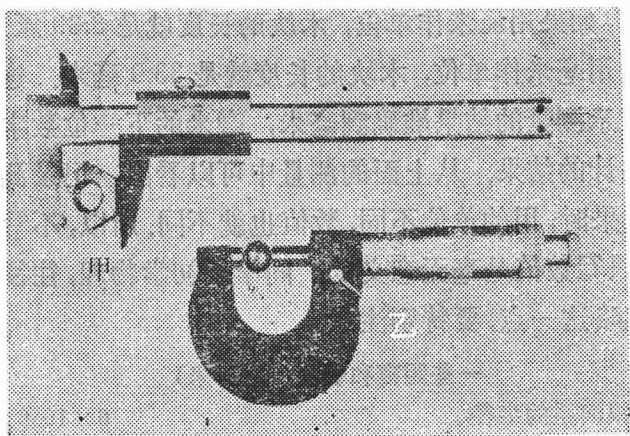


图 1-2 甲：游标卡尺 乙：螺旋测微器

可以达到 0.01 毫米。工厂里常常使用这两种测量工具。它们的原理和使用方法到高中将要学习。除此以外，人们还制造出了各种光学测量仪器，用它们来测量长度，准确程度就更高了。在测量长度的时候，要先根据实际情况确定测量需要达到的准确程度，然后再根据要求选用适当的测量工具。

记录测量的结果，必须在数值后面写出所用的单位。例如，在图 1-3 所示的测量中，用的尺最小刻度是

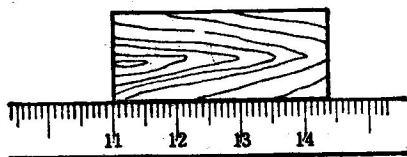


图 1-3

毫米,如果用厘米作单位,木块的长度就是 3.39 厘米,如果用毫米作单位,木块的长度就是 33.9 毫米。这样写表示测量的结果准确到毫米,毫米的下一位数字 9 是估计的结果。从上面的测量中可以看出,记录测量的结果时,用的单位不同,数值也就不同。所以,不写单位,只写数值是毫无意义的。同学们初学物理,往往容易忽略这一点,要特别注意。

一些距离和长度(单位:米)

银河系的半径	6×10^{19}
太阳的半径	7×10^8
地球到月球的距离	3.8×10^8
地球的半径	6.4×10^6
月球的半径	1.7×10^6
一张纸的厚度	$0.7 \sim 1 \times 10^{-4}$
链球菌的半径	$0.3 \sim 0.5 \times 10^{-6}$
原子的半径	$0.5 \sim 3 \times 10^{-10}$

阅读材料: 长度单位的发展过程

长度的单位是可以任意规定的。从古到今,不同的国家,不同的时代,用过不同的长度单位。古代,人们常常用身体的某些部分作为长度单位。比如,我国古书《孔子家语》中有“布手知尺”的说法,意思是把张开的大拇指和中指两端间的距离作为一尺。埃及在建造金字塔的时候,曾经用肘到中指尖的距离作为长度单位。英国曾经用从国王亨利第一的鼻尖到平伸手臂的手指尖的距离作为长度单位。除此以外,古代还用某些物

品的长度作为长度单位，比如我国《汉书 律历志》上记载着，以一粒黍的宽度作为一分。这类长度单位的缺点是长短不固定，造成测量上的混乱。

1791年，法国决定把通过巴黎的子午线，从赤道到北极的长度的一千万分之一(图 1-4)作为长度单位，叫做米。后来根据测量结果用纯铂制成了一个标准米原器，保存在法国档案局。

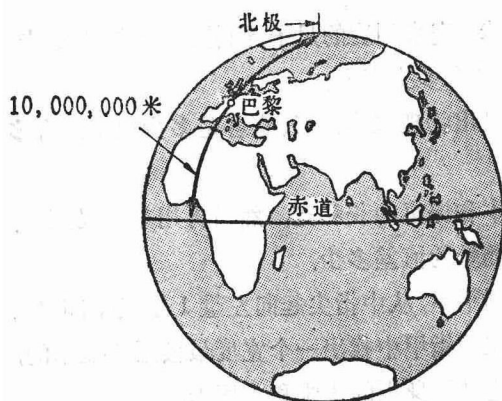


图 1-4

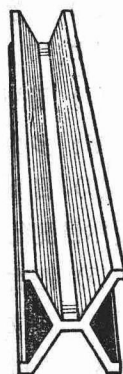


图 1-5 国际米原器

由于米的长度比较固定，优点比较多，陆续被许多国家采用。1889年用含90%的铂和10%的铱的合金制成了一个横截面是X形的国际米原器(图 1-5)，保存在法国巴黎的国际计量局里。在它的凹槽的两端分别刻着三条细线，温度是 0°C 时，两端的中间一条细线之间的距离是1米。

用米作长度单位比用人体某些部分或某些物品作长度单位前进了一大步。但是，由于米原器天长日久会变形，不能适

应科学技术发展的更高要求。1960 年国际上决定用原子光谱来规定米的长度。

十九世纪五十年代,在中法通商中米开始传入我国。现在我国已正式采用米作为长度单位。

练 习 一

(1) 在你的刻度尺上分别找出 1 厘米、1 分米的长度,并且画在作业本上。

(2) 观察有厘米、毫米刻度的尺子,回答:1 厘米、2 厘米、4.5 厘米、10 厘米中各有多少毫米?

(3) 用刻度尺量出物理课本的长、宽各是多少厘米。合多少分米? 多少米?

(4) 目测笔记本和课桌的长和宽,然后再用刻度尺测量。看看你目测的值跟测量的值差多少。

(5) 把右手臂侧平举,从中指尖起向左量 1 米长(图 1-6),记下末端的位置。在手指甲中找出一个宽度最接近 1 厘米的,记住这个手指甲。这是你身上的 1 米和 1 厘米。

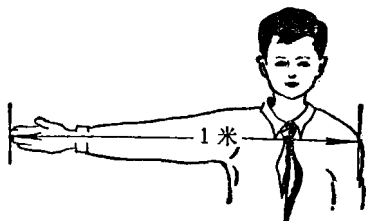


图 1-6

用你身上的 1 米测量教室的长和宽,并跟用卷尺测量的结果相比较。用你身上的 1 厘米测量铅笔的长,并跟用刻度尺测

量的结果相比较。

(6) 人的身高早晨比晚上高。找一个人量一量,看看他早上比晚上高多少(用毫米作单位)。

(7) 地球的半径是 6.4×10^3 千米,合多少米?多少厘米?

(8) 地球到月球的距离是 3.8×10^8 米,合多少千米?

二、长度测量的一些特殊方法

长方形的长和宽、正方体的边长、圆柱体的高等直线长度,都可以用刻度尺直接测量。铁路、公路、跑道等往往是弯曲的,曲线的长度怎么测量呢?圆锥体的高虽然是直线,但是用刻度尺却很难测准。这又怎么办呢?用有毫米刻度的尺无法直接测出一张纸的厚度,而我们要知道这个厚度,又没有更精密的尺,该怎么测量呢?

对于这些不能直接用刻度尺测出的长度,要根据具体情况想些特殊的方法。

曲线的长度可以用一个轮子沿着曲线滚动,测出轮子的周长,记下滚过的圈数,用轮子的周长乘以圈数,就可以得到曲线的长度(图 1-7)。火车、汽车上记录行驶路程的里程表,就是根据这个道理制做的。比较短的曲线可以利用一条弹性不大的柔软棉线来测量。先把棉线放在曲线上,让它跟曲线完全重合,在棉线上标出曲线的起点和终点,然后把棉线放直,量出棉