



• 中学生读物 •

怎样学好

黄壮侯
冯启祿

广东科技出版社

初中物理

中学生读物

怎样学好初中物理

Zenyang Xuehao Chuzhong Wuli

黄壮侯 冯启禄

广东科技出版社

怎样学好初中物理

黄壮侯 冯启禄

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 6.375印张 120,000字

1983年4月第1版 1983年4月第1次印刷

印数 1 - 93,000册

统一书号13182·100 定价0.57元

内 容 简 介

本书是为帮助初中学生学好物理课，根据教学大纲的要求，按现行初中物理课本的系统编写的。对课本的每一章，都首先介绍主要内容和要求，然后指出解题的要点和常见的错误，举出作了详尽分析的典型例题，最后配有练习题供读者练习，书末附有练习题答案。

本书适合初二和初三学生学习物理时参考，也可供中学物理教师教学时参考和参加初中文化补课的职工阅读。

目 录

怎样学好初中物理	1
第一部分 力学	6
一、测量和单位	6
二、重量和物质的比重	10
三、力	17
四、液体的压强	24
五、气体的压强	31
六、浮力	36
七、运动和力	42
八、简单机械	50
九、功、能和斜面类机械	58
第二部分 热学	66
一、热量	66
二、物态变化	75
三、分子热运动 热能	82
四、热机	86
第三部分 电磁学	90
一、电流和电路	90
二、电流定律	97
三、电功 电功率	119
四、液体、气体、真空中的电流	128
五、电磁现象	130
六、电磁感应	143
第四部分 光学	158
一、光的反射	158
二、光的折射	165
三、光学仪器	183
练习答案	188

怎样学好初中物理

一、初中物理的特点和基本学习方法

物理学是一门自然科学，它的内容是阐述物质运动变化的最基本、最普遍的规律。物理现象无论在生活中、生产和技术等各个领域都随时可以接触到。从这方面看，掌握物理知识的条件是充分的。但是，由于物质并非孤立存在，物质之间是彼此依存和互相影响的，因此物质运动变化的现象又是十分复杂多变的。要抓住物理现象的本质，就必须从这些既普遍又复杂的现象中概括出规律来。

人们为了发现物理规律，首先对自然界的物理现象进行有目的的系统观察，然后通过分析对比，去伪存真，找出现象的本质，一般还要在实验室的特定条件下，重复这些现象，反复进行观察、分析和验证，才能初步地概括出物理现象中最基本的规律。到此，工作还远远未终结，还要将概括出来的规律放在实践中经受检验，最后还要将物理规律提升到理论，以完全揭露它的本质。

我们学习物理学，当然和人类历史上探索物理规律是两回事，然而学习物理学的过程也和探索物理规律的过程大致相同，只是我们不必象前人那样曲曲折折地摸索着。也就是说，学习物理要联系物质运动变化现象的实际。要仔细观察自然界的和实验的现象，要了解将现象概括为规律的过程，从而懂得所学的物理知识的来龙去脉。此外，还要通过习作，运用物理知识去解决问题。只有这样，才能真正地将物

理学好。

学习初中物理，是学习物理的启蒙阶段。在这阶段的学习中，应该注意养成正确的学习方法。这是关系到以后进一步学习物理的关键问题。例如，一开始就陷入将物理规律死记硬背，只记结论不问来由，解题时生搬硬套，不分析问题的物理过程等坏习惯中，以后要扭转过来就很困难了。

初中物理的内容比较简单，因而有些问题的提法和分析是很不完善的。但随着其他学科知识的增长，物理学习的内容将会逐步深入下去。同时还应该知道，在物理学的范围内，还有许多问题是人们还没有弄清楚的。例如，我们知道地球对人有吸引作用，但是这种作用的本质目前还没有弄清楚。可见物理学是一门既宽广又深远的自然科学。只要打好基础，沿着正确的途径学下去，就一定可以学好物理。

二、物理学的主要内容和要点

可以简单地说，物理学知识由概念、规律和理论三部分内容组成。对这三部分内容我们有必要粗略地了解一下。

1. 物理概念是某类型物理现象本质的概括。掌握物理概念是学习物理的基础。例如物体的惯性这个概念，它说明任何物体都具有的保持其运动状态的性质。当解释物体运动现象时，如果没有掌握好惯性概念，就会发生本质的错误。在人类历史上，有近千年人们都认为物体要运动必须有有力的作用。这种错误就是因为未掌握惯性这个概念。又如速度这个物理概念，如果不掌握好，就不可能正确地量度和计算物体的运动情况。因此，学习物理首先掌握好物理概念是十分重要的。

2. 物理规律是在一定条件下，某些物理概念之间的关系。例如，热平衡方程指出，在绝热的条件下的一组物体

中，某些物体所放出的热量等于另一些物体所吸收的热量，就是一个物理规律。当然， $Q = cm\Delta t$ 指出了 Q 、 c 、 m 、 t 几个量之间的关系，也是一个物理规律。

3. 物理理论是物理规律本质的揭示。例如电子论，它揭示了物体带电规律的本质，就是一个物理理论。掌握物理理论，对解释和解决物理问题同样是很重要的。

三、初中物理问题的解答

1. 由于初中阶段所学的物理知识还不很多，初中物理问题的内容是比较显浅的。但是，初中物理问题包括了中学物理问题的各种类型，有关于物理现象的分析和推导，有具体的定量计算，有关于实验等问题。命题的方法也包括了中学物理的各种方法，如选择题、填空题、证明题、计算题、图象题等。因此，认真掌握好解题方法，也是初中物理学习的一个重要内容。

2. 虽然物理问题的类型和提问方法可以不同，但解题的要点和程序是大同小异的，一般按下面四步进行。

(1) 首先要掌握题目所提出的物理过程，特别要弄清楚物理过程在什么条件下发生。如果涉及到两个过程，还要了解两个过程的联系。千万不要只盯着题目的数字，而不认真地去研究题目的物理过程。

(2) 初步了解题目的物理过程后，就要弄清楚题目给出什么已知条件，提出什么问题，应该运用与题目物理过程有关的什么规律去解决，并审查这些规律所适用的条件和题目给出的是否一致。

(3) 运用有关物理规律把物理过程和所需要解答的问题联系起来进行分析，并得出结论。这种分析，可以是文字的推论，也可以是数学的运算。

(4) 联系自然界的实际来判断得到的答案是否在合理范围内。例如，计算一个人走路的速度，如果得到的答案是几十米/秒，那就要检查有没有抄错题目，看看计算和运用规律哪里出错。经过仔细检查确定无误，最后才去完成答案。

3. 在初中物理学习中，计算题占有相当大的比例。解物理计算题和解数学学习题是有区别的，因为物理的题目总离不开具体的物理过程，而不只是某些数的变化。当然物理问题的计算过程不能违背数学计算方法。数学基础好当然对解物理计算题有很大帮助。但如果物理知识掌握不好，即使计算方法正确，也不会得出符合物理要求的结果。反之，物理知识掌握好而数学很差，也做不好物理计算题。初中物理题的计算，主要是运用比例和代数方法，但在初中后阶段还要用到几何和三角函数的知识。

物理计算题中，物理量的单位是十分重要的。除了比值和一些常量外，物理量都有单位。物理计算题中单位处理不当是常见的错误，因此必须十分注意。

四、初中物理学习为什么要重视实验

有人说，物理是一门以实验为基础的科学，这种提法是恰切的。前面说过，只凭对自然界中的物理现象的观察，对完成物理规律的概括是远远不够的。为了找出某个物理过程的规律，必须定下一定的目的，使该物理过程按我们的需要和条件在实验室重现，并对实验详细地进行记录和分析。所以学习物理，动手做实验是一项重要的内容。做物理实验必须目的明确，知道实验要探索或验证什么问题，弄清楚所用的仪器和方法。事实上，动手做一次实验比读几遍书更能掌握和记住有关物理规律。初中物理实验仪器简单，甚至可以在实验室外自己动手制作。例如，研究弹簧伸长和外力关系

的规律，我们就可以动手绕制弹簧，造砝码，然后自己进行实验。

做物理实验，除了更好掌握物理知识外，还有一个目的，就是学习实验方法，包括基本仪器的使用。掌握实验技术，对于今后的学习和工作都是十分有用的，因此必须充分重视物理实验。

第一部分 力 学

一、测量和单位

主要内容和要求

1. 物理量的测量

物理学是一门以实验为基础的科学，而实验结果总要通过一定的工具进行测量才能确定，因此，测量是研究物理规律的必要手段。

测量是指采用某个标准（即量度单位）与待测对象进行比较的过程。测量所获得的数据，必须附以单位名称才有意义。如果要将一些不同单位制的数据进行运算，必须先将它们的单位换算成同一单位制，才能获得正确的结果。

2. 单位制

每一个物理量都具有确定的物理意义，并且物理量之间也有确定的关系。因此在物理计算过程中，各物理量所选用的单位必须彼此间有简单而明确的关系，才方便计算。这样就形成了单位制。

我国使用的单位制是国际单位制。这是物理量的测量和计算时选用单位的根据。

3. 三种基本物理量的测量

物理量的测量，常以长度的测量、质量的测量和时间测量为基础。在国际单位制中，长度用米作为基本单位，质量

用千克作为基本单位，时间用秒作为基本单位。为使测量方便，还常用与基本单位成整数倍关系的某些单位。现将国际单位制中三种基本物理量、常用单位和它们的换算关系列于下表。

物理量	基本单位	常用的其他单位与基本单位的换算关系				
		千米	分米	厘米	毫米	埃
长度	米	1千米	1分米	1厘米	1毫米	1埃
		=1000米	= $\frac{1}{10}$ 米	= $\frac{1}{100}$ 米	= $\frac{1}{1000}$ 米	= 10^{-10} 米
质量	千克	吨	克	毫克		
		1吨	1克	1毫克		
		=1000千克	= $\frac{1}{1000}$ 千克	= 10^{-6} 克		
时间	秒	日	小时	分		
		1日	1小时	1分		
		=86400秒	=3600秒	=60秒		

4. 从物理公式导出的单位

在物理现象的测量中，常常根据一些物理公式，利用若干已知的物理量单位导出新的物理量的单位。例如，在测量物体运动的快慢时，根据速度 = 路程 / 时间的公式，可以得出由长度和时间两种物理量单位组成的速度单位。这类单位的换算一般比较麻烦，但只要分别按照各个已知的物理量单位间的关系进行运算，就不会发生错误。

5. 注意名称相同而意义不同的单位

在物理单位中，有些单位是名称相同而物理意义不同的，但它们之间又有一定的联系。例如，质量的国际制基本单位是千克，它和力的实用制单位千克具有相同的名称，但它们是两个不同物理量的单位。它们互相之间的关系是：在

地球表面上，1千克质量的物体，它的重量可以看作是1千克。

6. 测量工具的选用

测量时要根据对象和要求选用合适的工具。如何选用测量工具，可以从两方面考虑：（1）在保证一定精确度的前提下，选用便于测量的工具。例如，要测量一个圆筒的外径和内径，使用卡钳和直尺测量就较为方便；（2）按测量精确度的要求选用测量工具。例如，要求测量长度的精确度为0.1毫米，就不能用只有毫米刻度的直尺，而应该采用精确度为0.1毫米的游标卡尺。

7. 测量的误差

测量结果和真实值的差异叫做误差。

误差是由于测量工具本身的质量、测量方法和测量者使用测量工具是否正确等因素造成的。

误差只能尽量减小，但不可能绝对避免。

在简单的测量过程中，为了减少误差，除了正确选用测量工具，注意运用正确的测量方法外，还必须对同一待测对象进行多次测量，取平均值作为结果。这是物理实验中减小误差的常用方法之一。

解题要点

有关测量的题目可分为两种类型。

1. 有关单位换算的题目，要求能熟练掌握单位之间的关系及换算的方法。

2. 有关测量方法和测量工具的使用的题目，要求掌握测量工具的原理，能够针对不同的测量对象采用不同的工具和方法。

例1 换算下列各数据的单位：

(1) 1米/秒 = ? 千米/小时；

(2) 50千米/小时 = ? 米/秒。

解：(1) ∵ 1米 = $\frac{1}{1000}$ 千米，1秒 = $\frac{1}{3600}$ 小时，

$$\therefore 1 \text{米/秒} = \frac{\frac{1}{1000} \text{千米}}{\frac{1}{3600} \text{小时}} = \frac{36}{10} \text{千米/小时} = 3.6 \text{千米/小时}$$

时。

(2) ∵ 1千米 = 1000米，1小时 = 3600秒，

$$\therefore 50 \text{千米/小时} = 50 \times \frac{1000 \text{米}}{3600 \text{秒}} = 13.9 \text{米/秒}。$$

例2 如何使用具有毫米刻度的直尺测量薄纸的厚度和细铜丝的直径？

分析：题目的待测对象都比测量工具的最小刻度小，因此这类题目的处理，一般是取大致相同的多个待测对象紧密重叠起来，使待测线度达到或超过测量工具的最小刻度，取得数据后，再用重叠的数量去除测得的数值，从而得到待测对象的平均值。显然，这样测量误差是比较大的，因此只能测出大致合理的结果。

解：对薄纸，取厚薄大致相同的一叠压紧，看看1毫米厚度有多少张，然后用薄纸张数去除1毫米，所得的数据是一张薄纸的大约厚度。对细铜线，可将它缠绕在铅笔上，使线间尽可能贴合，缠绕到沿铅笔纵轴的宽度为1毫米，数出铜线的圈数，用它去除1毫米，就得到细铜线的大约直径。

练习一

1. 如何用天平来测量液体的质量？试从天平的调整到测量数据的处理全过程逐项回答。

2. 可以用什么测量工具来测量一段圆管的内、外径和管壁厚度？

3. 为什么测量人的脉搏的跳动时间，不能只测量跳动一次的时间，而一般要测量半分钟以上？

4. 测量你的物理课本的体积，并分别用厘米³、分米³和米³为单位来表示。

5. 列出详细的计算过程换算下列测量数据的单位：

(1) 20毫米 = ? 米

(2) 0.4千米 = ? 厘米

(3) 7800毫米 = ? 千米

(4) 322400秒 = ? 日

(5) 0.3千克/厘米² = ? 吨/米²

(6) 2.5克/厘米³ = ? 千克/米³

(7) 36千米/小时 = ? 米/秒

(8) 0.3卡/(克·℃) = ? 千卡/(千克·℃)

二、重量和物质的比重

主要内容和要求

1. 重力

地球表面及附近的物体，都受到地球对它的引力作用，这种力叫做重力，又叫物体的重量。不同的物体，可以具有大小相同或不同的重量，但是物体所受的重力（或物体重

量)的方向都是竖直向下的。

2. 重量的单位

重量是一种力，它一般用力的实用制单位千克作单位。千克又叫做公斤。重量的这种单位的名称和质量国际制单位的名称相同，但是含义是不相同的。现将它们的区别列表对比如下：

物理量	物理意义	大小变化	方向	关系	测量工具
质量	物体所含物质的多少	在任何地方物体质量数值不变	质量没有方向	可以认为同一物体的质量是多少千克，它的重量也是多少千克	用天平测量物体质量
重量	物体所受地球的引力	在不同地点各有不同	方向是竖直向下的		用弹簧秤测量物体重量

3. 重心

一个固体，我们可以找到一个支承点将它平稳地支承起来。通过这一点的竖直方向上的某点，是整个物体所受重力的作用点，这个点叫做物体的重心。一些结构均匀而且具有规则几何外形的物体，重心就是它的几何中心。例如一个球，它的重心就在球心。

4. 物质的比重

单位体积某种物质的重量，叫做这种物质的比重。比重是用来比较物质轻重的物理量，常用符号 γ 表示。如果用 G 表示物体重量，用 V 表示物体的体积，那么比重的计算公式是

$$\gamma = \frac{G}{V}.$$

比重的单位有克/厘米³、千克/分米³和吨/米³，这

三个单位是相等的。因此，同一种物质的比重数值，用上述任一种单位作单位时都是相同的。

5. 比重的应用

比重是物质的重要属性，常见物质的比重数据可以在课本或手册中查出。根据物质的比重数据，不但可以知道它们的轻重，还可以通过测量和计算，判断物体是由那种物质组成的，在一定条件下还可以计算物体中不同物质的成分，也可以运用比重数据进行一定测量来算出不易称量的物体的重量。

6. 物质比重的测定

测定物质比重的方法有许多种，但是不同的方法所根据的原理都是一样的，那就是先测定待测物体的重量和它的体积，再用比重公式计算比重。在初中学习阶段，主要应该掌握使用天平和量筒或用阿基米德定律这两种方法测量物质的比重。

从1982年秋季开始使用的新编物理课本中，用密度的概念替换了旧课本中比重的概念。

单位体积的某种物质的质量，叫做这种物质的密度。密度用符号 ρ 表示，计算公式是

$$\rho = \frac{m}{V}.$$

密度国际制单位是千克/米³。

新课本中还引入了常量 g 把重量与质量这两个物理量联系起来。

在国际单位制中，重量的单位是牛顿，质量的单位是千克。由于质量为1千克的物体的重量也是1千克（力），又因为1千克力=9.8牛顿，所以，质量为1千克的物体的重量是9.8牛顿。于是，质量为 m 千克的物体的重量 G 就是9.8 m 牛顿。引入

$$g = 9.8 \text{ 牛顿/千克},$$