

初中物理 重点难点疑点解析



长 春 出 版 社

初中物理重点难点疑点解析

潘淑玉
玉 燕

刘艳霞
陈凤书

马福荣
钟忻和

编著

长 春 出 版 社

新登(吉)字第 10 号

初中物理重点难点疑点解析

王英硕 马世一 主编

责任编辑:毕素香 王敬芝 封面设计:王爱中

长春出版社出版 新华书店总店北京发行所发行

(长春市建设街 43 号) 冶金工业出版社印刷厂印刷

开本:787×1092 1/32 1992 年 11 月第 1 版

印张:11.375 1992 年 11 月第 1 次印刷

字数:252 000 印数:1—12 284 册

ISBN 7—80573—663—4/G·257 定价:5.20 元

《高中初中小学各科重点难点疑点解析》丛书

编 委 会

主 编 王英硕 马世一 启 蒙

副主编 戴隆四 刘艳霞 王 扬

编 委 (以下以姓氏笔划为序)

于航波	王 扬	王英硕	戴隆四	白 新
白智才	李淑姿	刘奉先	张燕华	林茂久
侯 立	启 蒙	杨汝昌	赵晓燕	郝连富
高晓霞	崔令岑	隋福林	潘淑玉	

前 言

同学们常说物理难学,上课一听就懂,做习题却是经常出错,尤其是对难度稍大些的习题更是觉得无从下手,学习总是处于被动状态。为把同学们的被动变主动,我们集多年教学和学习方法指导的经验,编著了初中物理重点、难点、疑点解析一书。

本书按初中物理课本内容的顺序,分单元对重点、难点、疑点进行分析,找出其内在联系,总结出掌握这些知识的规律。特别是对同学们学习时常发生的疑问,作了细致的解析。

为了帮助同学们总结解题的规律与方法,每单元都选有一定数量的典型例题,您可以通过对各例题的解析、解答、解后学习到:审题时应注意什么,怎样总结解题规律达到举一反三的效果。同时结合例题总结了解答选择题的几种基本方法,对解答计算题的逆推法、找等量关系法、比例法等也都结合实例进行了论述。

为使读者通过训练提高解题的技巧与方法,在每单元均配有单元练习,书后还附有八套综合训练题。在不超大纲的前提下选有一定数量的提高性习题,供中考得高分及参加物理竞赛时选用。

本书由于编写时间仓促,瘡漏之处敬请各位读者批评指正。

作者

1992年4月15日

目 录

第一单元	测量	(1)
第二单元	力	(10)
第三单元	运动和力	(18)
第四单元	密度	(36)
第五单元	压强	(51)
第六单元	浮力	(76)
第七单元	简单机械	(104)
第八单元	功和能	(128)
第九单元	光的初步知识	(149)
第十单元	热膨胀、热传递、热量	(174)
第十一单元	物态变化	(193)
第十二单元	分子运动论、热能、热机	(201)
第十三单元	简单的电现象	(212)
第十四单元	电流的定律	(221)
第十五单元	电功、电功率	(242)
第十六单元	用电常识	(259)
第十七单元	电磁现象	(268)
综合练习		(282)
参考答案		(322)

第一单元 测 量

一、重点

(一) 长度的测量

物理学是一门以定量观察与实验为基础的科学，现代的工业社会也要求人们具有一定的科学测量素质，因此科学测量的基本思想贯穿在整个的物理学习中。从而使同学们逐步懂得科学测量的一般知识，和对同学们进行科学测量的初步训练。

长度的测量是许多测量的基础，在初中课本中我们将学到的测量仪器如：测力计、压强计、温度计、电流表、电压表等的使用最终都归结为长度的测量。因此在长度的测量中要求同学们学会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。掌握正确的测量方法和记录方法，并能灵活用来测量物体的长度。

(二) 质量的测量

物体所含物质的多少叫质量，质量是物体本身的一种属性。在实验室里常用天平测物体的质量。

用天平测物体的质量是物理学中的另一类测量方法，即平衡法，在用平衡法测质量时要求同学们知道天平的基本构造，掌握调天平的基本步骤和使用天平测物体质量的方法，及测量的注意事项。通过实验把所学知识落实到实际操作上，使同学们具有初步的测量技能。

二、难点

(一) 用刻度尺测长度的准确程度与记录方法。

正确的测量和记录是把测量知识落实到技能上的关键。但在实际测量中有很多环节都要在理论的基础上进行操作。如：测量的准确程度为什么由刻度尺的最小刻度决定？怎样合理的确定记录单位？记录时怎样处理测量数据？记录值中的估计值和准确值在实际测量中有什么实际意义等都需同学们努力理解并掌握。

(二) 误差

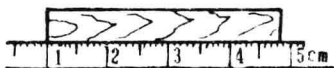
测量值和真实值之间总会有些差异，这个差异叫做误差。在物理实验中能否尽量减小误差是对实验者实验技能的检验。因此同学们必须知道：误差是怎样产生的？为什么不能绝对避免？怎样尽量减少测量误差？等一系列的问题。尚且能把这些知识落实到实际的操作上应有一个熟练的过程。

三、疑点

(一) 怎样作好测量记录

(1) 记录测量的结果，必须在数值后面写出所用的单位，如 3.5 厘米、4.80 米等。没有单位的数是无意义的。

(2) 根据刻度尺的最小刻度确定记录的准确值与估计值。例如用最小刻度为毫米的刻度尺测物体长度时，（如右图所示）38 毫米长是能读得很准确的，但在 38 毫米和 39 毫米之间的值只有靠测量者眼睛的估计，必然要出现误差。



因此毫米下一位的记录值就是估计值。正确的记录值应为

38.5 毫米.

(3) 换用其他单位作记录时, 必须体现出测量时达到的准确程度. 如: 上面的测量值以厘米为单位记录时, 记录值应为 2.25 厘米. 其中 2.2 厘米是准确值, 0.05 厘米为估计值. 以米作单位时, 记录值应为: 0.0225 米. 其中 0.022 米是准确值, 0.0005 米是估计值.

(4) 如果测量时物体边缘刚好对准刻度线处, 记录时为了能体现出测量时达到的准确程度, 必须在记录值后面用“0”来填充估计值的位置. 如: 14.50 厘米, 其中 14.5 厘米是准确值, 0.00 厘米是估计值. 在变换单位时, 后面的“0”不能省掉. 如: 0.1450; 1.450 分米.

(二) 为什么说误差不能绝对避免? 怎样尽量减少误差
误差产生的原因决定了误差不能绝对避免.

(1) 误差的产生跟测量工具有关系. 刻度尺刻度本身就不能够准确、刻度尺可能有些弯曲、刻度尺的的热胀冷缩等, 都肯定使测量产生误差. 测量工具越精密, 误差就越小, 因此测量时根据实际要求选用精密度较高的工具, 就能尽量地减少误差.

(2) 误差的产生跟测量人有关系. 在测量时都要有估计值, 有的人在读估计值时估计得偏大些, 有的人估计得偏小些. 同一个人用同一个测量工具对同一个物体测量几次, 结果也会不同. 因此测量中肯定会出现误差.

为了尽量减少误差, 除提高测量者的技能技巧外, 还应多测量几次求平均值. 因为多次测量的平均值最接近于真实值.

综上所述, 随着科学技术的发展, 精密仪器的不断出现, 实验方法的不断改进, 测量者技能技巧不断提高, 一定会使

误差越来越小，但绝对避免误差是不可能的。

(三) 物理学中的“质量”与平时说的产品“质量”有什么不同

在物理学中，“质量”指物体所含物质的多少。质量是物体本身的一种属性，它不随物体的形状、温度、状态而改变，也不随物体的位置而改变。在日常生活中，人们经常要测量物质的质量，因此规定了质量的单位。在国际单位制中，质量的主单位是千克（也叫公斤），质量的大小可以用杠杆、天平等称量出来。

产品的“质量”一般指的是产品的好坏。为了比较产品质量，有关部门都对不同的产品规定了不同的指标，提出不同的要求。例如二块铸铁，质量都是5公斤，说明他们所含质量相等。但第一块铸铁性能、结构等符合要求，另一块铸铁里面有很多的砂眼（空隙），这样就可以说第一块铸铁的质量比第二块铸铁的质量好。

综上所述，物理学中的质量和产品质量意义不同，不可混淆。

四、例题

1. 有三把刻度尺，其最小刻度分别是分米、厘米、毫米。你认为其中最好的是（ ）

- A. 分米刻度尺； B. 厘米刻度尺；
C. 毫米刻度尺； D. 无法确定。

解析 本题考查的是应根据实际情况选用适当的测量工具。

在实际的测量中，不同的测量对象对测量的准确程度有不同的要求。例如：测窗帘的长度，用最小刻度的厘米的尺

就可以；测窗子上的玻璃就必须使用最小刻度为毫米的尺来测量，否则切割出的玻璃就不能镶进窗框里；而测操场的长度就没有必要用最小刻度为毫米的刻度尺测量。题目中并没有指出实际测量的对象，也没有确定测量时需要达到的准确程度，因而无法确定那一把尺子最好。

解答 D. 无法确定。正确

解后 测量需要达到的准确程度跟测量的要求有关系，因此在测量长度的时候，要先根据要求选用适当的测量工具。不能笼统地说哪一把子最好。

例 2 指出下面几个测量记录值的准确值，估计值和测量时所用刻度尺的最小刻度。

A. 0.256 米； B. 2.560 分米； C. 35.61 厘米

解析 本题考查的是记录数据的组成。

记录数据由准确值、估计值、记录单位三部分组成。以 0.256 米为例进行分析。其中的 0.25 米即 25 厘米是能够读准的数值，因此准确值为 0.25 米，尺的最小刻度是厘米，0.006 米是用眼睛估计出来的数值，叫估计值。具体分析请见下表

记录数据	准确值	估计值	尺的最小刻度
0.256 米	0.25 米	0.006 米	厘 米
2.560 分米	2.56 分米	0.000 分米	毫 米
35.61 厘米	35.6 厘米	0.01 厘米	毫 米

解后 记录数据小数点后面有几位小数，由尺的最小刻度和所用的记录单位共同决定。记录数据的最后一位数是估计值。最后第二位数对应的就是尺的最小刻度。

例 3 用三角板和刻度尺配合,先后 4 次测量小球的直径,其测量的结果分别为 1.73 厘米、1.78 厘米、1.74 厘米、1.78 厘米,则小球的直径应取多少?

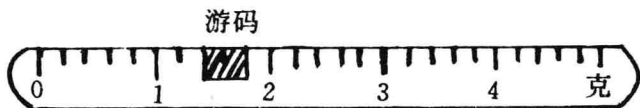
解析 本题考查的是如何利用多次测量求平均值减少误差的方法.

同一个人用同一个测量工具,测同一物体的长度时也会出现误差.有时测量值大于真实值,有时测量值小于真实值,因此多测几次求出的平均值最接近于真实值.小球的直径应取四次测量的平均值.

解答
$$l = \frac{l_1 + l_2 + l_3 + l_4}{4} = \frac{1.73 \text{ 厘米} + 1.78 \text{ 厘米} + 1.74 \text{ 厘米} + 1.78 \text{ 厘米}}{4} = 1.7575 \text{ 厘米} = 1.76 \text{ 厘米}$$

解后 从先后 4 次测量结果的记录可看出都是取到小数点后面两位数字,说明尺的最小刻度的毫米.因此测量结果的平均值不可一除到底,而是用四舍五入的方法取小数点后面两位数字,以体现出用这把尺测量达到的准确程度.

例 4 一位同学用天平测量某液体的质量,其步骤如下:



先测容器的质量,使用了以下砝码:20 克,10 克,游码示数如右图所示.再将被测液体倒入容器中,测量它们的总质量,使用了以下砝码:100 克,20 克,5 克.求被测液体的质量.

解析 本题考查的知识是如何用天平测液体的质量.

用天平测物体的质量,当两盘里的物体的质量和砝码的质量相等时,横梁就停在水平位置.这时右盘里砝码的总质量

与游码示数的和就等于物体的质量.

解答 设容器的质量是 m_1 , 观察游码的位置可知, 示数为 3.5 克. 则:

$$m_1 = 20 \text{ 克} + 10 \text{ 克} + 3.5 \text{ 克} = 33.5 \text{ 克}$$

设液体和容器的总质量为 m_2 , 则:

$$m_2 = 100 \text{ 克} + 20 \text{ 克} + 5 \text{ 克} = 125 \text{ 克}.$$

设液体的质量为 m , 则

$$m = m_2 - m_1 = 125 \text{ 克} - 33.5 \text{ 克} = 91.5 \text{ 克}$$

解后 用天平测液体质量时, 如果先测杯和水的总质量, 再测空杯的质量, 然后求出水的质量, 有什么不妥之处? 请考虑.

例 5 完成下列长度、面积、体积、质量和时间的单位换算.

(1) 原子的半径是 2×10^{-4} 微米, 合多少米?

(2) 桌面的面积是 3000 厘米², 合多少平方米?

(3) 酒精的体积是 50 厘米³, 合多少立方米?

(4) 电子的质量是 9.1×10^{-25} 毫克, 合多少千克?

(5) 2 年合多少秒?

解析 本题考查的是单位换算问题.

我们采用等量代换的方法, 进行上述各题中的单位换算.

(1) 因为: $1 \text{ 微米} = \frac{1}{10^6} \text{ 米}$, 所以: $2 \times 10^{-4} \text{ 微米} = 2 \times 10^{-4} \times$

$$1 \text{ 微米} = 2 \times 10^{-4} \times \frac{1}{10^6} \text{ 米} = 2 \times 10^{-10} \text{ 米}$$

(2) 因为: $1 \text{ 厘米}^2 = \frac{1}{10^4} \text{ 米}^2$, 所以: $3000 \text{ 厘米}^2 = 3000 \times 1$

$$\text{厘米}^2 = 3000 \times \frac{1}{10^4} \text{ 米}^2 = 0.3 \text{ 米}^2.$$

(3) 因为: $1 \text{ 厘米}^3 = \frac{1}{10^6} \text{ 米}^3$, 所以: $50 \text{ 厘米}^3 = 50 \times 1 \text{ 厘米}^3$
 $= 50 \times \frac{1}{10^6} \text{ 米}^3 = 5 \times 10^{-5} \text{ 米}^3$.

(4) 因为 $1 \text{ 毫克} = \frac{1}{10^6} \text{ 千克}$, 所以: $9.1 \times 10^{-25} \text{ 毫克} = 9.1$
 $\times 10^{-25} \times 1 \text{ 毫克} = 9.1 \times 10^{-25} \times \frac{1}{10^6} = 9.1 \times 10^{-31} \text{ 千克}$.

(5) 因为: $1 \text{ 年} = 1 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 \text{ 秒} = 3.15 \times 10^7$
 秒 , 所以: $2 \text{ 年} = 2 \times 1 \text{ 年} = 2 \times 3.15 \times 10^7 \text{ 秒} = 6.30 \times 10^7 \text{ 秒}$.

解后 从解题中可知, 无论是哪个物理量单位的换算都可采用等量代换法. 但换算时应注意: (1) 换算过程中等号前后单位要一致. (2) 指数运算要准确.

例 6 试举例说明有哪几种特殊测量方法?

解析 本题考查的是用刻度尺、天平等仪器进行特殊测量的方法和能力.

解答

(1) 以直代曲法

我们要测的物理量如果无法直接测出来, 可以将这个物理量转化为可以直接测量的量.

例如: 请你在地图上量出长春到北京的铁路线的长度.

一分硬币的周长是可以直接测量的, 可用一分硬币沿地图上的铁路线滚动, 根据滚动的圈数就可以计算出铁路线的长度.

设一枚一分硬币周长为 l , 铁路线长为 L , 则有: $L = nl$

也可用一根无弹性的棉线, 使其与铁路线重合. 然后将线拉直, 用刻度尺测出其长度.

(2) 以大量小法

我们要测量一个微小的量, 但缺少合乎要求的测量仪器

或不能直接测量,这时可以测出所要测的微小量的 n 倍,用求平均值的方法求出这个微小量.

例如 怎样用刻度尺测出唱片两个槽纹间的距离?

先用刻度尺测出 n 个条纹的宽度 l ,由 $\frac{l}{n-1}$ 即可知两个槽纹间的距离. 测量时 n 值尽量取大些,这样可以尽量减少误差.

(3)以小量大法

和以大量小法相反,先测出所要测量的物理量的一部分,再由部分求整体.

例如 有一大捆电线,你怎样测出这捆电线的长度?

先剪下 1 米,称出其质量 m ,再称出整捆电线的质量 M . 则这捆导线的长度是 $L = \frac{M}{m}$ 米.

(4)替代法

有的物理量不能直接测出,但是可以测量一个与它等量的量来代替它.

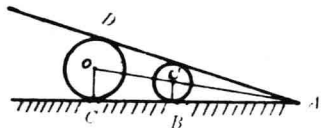
例 1 有一架天平怎么也调不平衡,怎样用这架天平测一个物体的质量呢?

在天平的左盘放入被测物体,再在右盘加砝码,也可在左盘加砝码使之横梁尽快平衡. 然后将左盘中的物体取出,再往左盘中加砝码直至天平横梁重新平衡. 这时左盘中后加的砝码的质量与被测物体的质量相等.

例 2 有一个大球,不能用三角板和刻度尺直接测出大球的直径. 你如何利用三角板、刻度尺、一个小球、一根足够长的直木棒测量大球的直径?

可以将长木棒的一端放在大球上,另一端置于水平地面上. 将小球恰好放在木棒与地面之间,如图所示. 图中 AC 、

AD 是两球的公切线, 根据几何知识, $OO'A$ 为一条直线. 用刻度尺测得 AB 、 AC 的长度, 同时利用三角板和刻度尺配合测出小球的半径 BO' .



$\because \triangle ABO' \sim \triangle ACD, \therefore CO : BO' = AC : AB, \therefore CO = \frac{AC \times BO'}{AB}$. 将测得的数据代入, 即可求出 CO . 大球的直径是 $2CO$.

解后 上述四种方法是常用的特殊的测量方法, 它既能把不能直接测量的量变为直接测量的量, 又能尽量减少误差. 经常用这些方法测量不仅可以提高测量的基本技能, 又可以活化同学们的思维.

第二单元 力

一、重点

(一) 力

在物理学中, 力学的基本任务是研究物体运动变化的规律, 而运动状态的变化离不开力的作用, 因此力是力学中最基本的概念. 本章从生产实践中总结出了“力是物体对物体的作用”, 又以力的概念为核心阐述了力的单位是怎样确定的? 怎样测量力的大小? 怎样用力的图示表示出力的三要素? 从而使学生对力有一个较完整的认识.

(二) 重力