

初中物理 学习手册

孙瑞兴 徐建昌 主编

上海科学普及出版社

XUEXI SHOUCE

初中物理学习手册

孙瑞兴 徐建昌 主编

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

初中物理学习手册/孙瑞兴等主编. —上海:上海科学普及出版社,1999.10

ISBN 7-5427-1513-5

I. 初… II. 孙… III. 物理课-初中-教学参考资料
IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 35154 号

责任编辑 刘绪恒

初中物理学习手册

孙瑞兴 徐建昌 编著

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 常熟文化印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 13 字数 384000

1999 年 9 月第 1 版 1999 年 9 月第 1 次印刷

印数 1—6000

ISBN 7-5427-1513-5/G · 501 定价:13.00 元

前 言

本书编写顺序是按现行教学大纲与教材基本内容（包含初中阶段所有物理内容）编写的。每章中由概念规律和学习指导、典型例题、自测练习三部分组成。本书可作为初中物理同步学习和初中物理总复习辅导用书。

在概念规律和学习指导的编写中，着重分析重点概念和主要规律的理解、内涵、外延及确切含义，对容易混淆和模糊误解之处进行指点，使读者深明其含义。

本书典型例题，集全国各地多年中考试题并结合自己的教学经验，作进一步加工和完善，在此基础上挑选而成。每个例题都有分析过程，强化思路，使读者通过例题能深化对物理规律、概念的理解，形成分析和解决问题的能力，且从中掌握一些解题的方法。

本书自测练习，由易到难，题型全、题量足，知识覆盖面广，并附有答案，是对自己一次全面的检验。

本书最后对教材中的各个实验进行指导，并精选习题进行配合，使读者对每个实验都有深刻的理解及掌握其实验原理和步骤。

参加本书编写的有徐建昌、徐宝琴、童丽瑾、翁萃菁、吴智平、孙瑞兴等。他们都是长期工作在中学物理教学第一线，具有丰富教学经验的教师，对教学内容、教学方法不但熟悉，且有深入研究，取得显著成绩。

本书的编写始终得到姜淦萍老师的帮助，在此表示深切

谢意。

由于编者水平有限，书中缺点、错误在所难免，诚望广大读者批评指正。

编者

1997年10月

目 录

第一篇 力 学

第一章	测量的初步知识	1
第二章	简单的运动	8
第三章	声现象	19
第四章	质量和密度	25
第五章	力、力和运动	36
第六章	压强	58
第七章	浮力	88
第八章	简单机械	111
第九章	功和能	138
参考答案		159

第二篇 热 学

第一章	热现象	165
第二章	分子运动论 内能	181
第三章	内能的利用 热机	196
参考答案		206

第三篇 电 学

第一章	电路	208
第二章	电流 电压 电阻	225
第三章	欧姆定律	242
第四章	电功 电功率	262
第五章	生活用电	281
第六章	电和磁	291

参考答案	306
------	-----

第四篇 光 学

第一章 光的反射	313
第二章 光的折射	341
参考答案	373

第五篇 能源的开发和利用

能源的开发和利用	376
参考答案	381

第六篇 实 验

一 用刻度尺测长度	382
二 测平均速度	382
三 用天平称固体和液体的质量	383
四 用天平和量筒测定固体和液体的密度	384
五 研究液体的压强	385
六 测滑轮组的机械效率	386
七 用温度计测水的温度	387
八 观察水的沸腾	387
九 组成串联电路和并联电路	388
十 用电流表测电流	389
十一 用电压表测电压	390
十二 用电压表和电流表测电阻	391
十三 测定小灯泡的功率	393
十四 研究电磁铁	395
十五 安装直流电动机模型	396
参考答案	398

附 录

表一	物理量及其单位·····	404
表二	一些物质中的声速·····	405
表三	常见固体的密度·····	406
表四	常见液体的密度·····	406
表五	常见气体的密度·····	406
表六	几种晶体在 1 标准大气压下的熔点·····	406
表七	几种液体在 1 标准大气压下的沸点·····	407
表八	几种物质的比热·····	407
表九	几种燃料的燃烧值·····	407

第一篇 力 学

第一章 测量的初步知识

概念与 学习指导

(一) 概念

1. 单位 要科学地进行测量,就需要有一个公认的标准量作为比较的依据。这个标准量叫做单位。

2. 国际单位制 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(SI),它是1960年第11届国际计量大会通过的国际单位制具有统一、简明、精确、实用等优越性,我国于1984年宣布,我国的法定单位采用国际单位制的单位。

3. 长度的单位

(1) 在国际单位制里,长度的基本单位是米,符号为m。1米等于光在真空中 $1/299792458$ 秒的时间内所传播的距离。

(2) 为了使用方便,人们还规定了米的倍单位。千米(km)和分单位:分米(dm)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米(μm)等。

它们之间的换算关系是

$$1 \text{ 千米} = 1000 \text{ 米} \quad (1\text{km} = 1000\text{m});$$

$$1 \text{ 分米} = 0.1 \text{ 米} \quad (1\text{dm} = 0.1\text{m});$$

$$1 \text{ 厘米} = 0.01 \text{ 米} \quad (1\text{cm} = 0.01\text{m});$$

1 毫米 = 0.001 米 (1mm = 0.001m);

1 微米 = 0.000 001 米 (1 μ m = 0.000 001m)。

4. 测量的长度工具 测量长度的基本工具是刻度尺。测量较大长度常用卷尺，测量比较精密的有游标卡尺、螺旋测微器等。

5. 真实值 测量对象的真实大小叫真实值。以长度测量为例，物体的真实长度叫做它的真实值。

6. 测得值 测量对象的实际测量的大小叫测得值。以长度测量为例，测量物体长度所得结果，叫做它的测得值。

7. 误差 测得值与真实值之间的差异，叫做误差。

8. 有效数字 在物理测量中，由仪器测得的，从左边第一个不是零的数字起，包括最后一位是估测出来的数字，都叫做有效数字。

(二) 学习指导

1. 使用刻度尺之前，要先观察哪些方面

(1) 它的零刻度线的位置 若零刻度线磨损了，还要从它的某一刻度线量起。

(2) 它的量程 也就是它一次能测出的最大长度。

(3) 它的最小刻度值 是指刻度尺上两刻度线之间的距离，并不是刻度，若刻度尺最小刻度划分得越细，测量长度所能达到的准确程度越高。

另外，在测量的时候，要先根据实际情况确定测量要达到的准确程度，然后再根据要求选用适当的测量工具。

2. 怎样正确使用刻度尺

使用刻度尺要做到放对、看对、读对和记对。

(1) 使零刻度线对准被测物体的一端，若零度线已磨损应从刻度尺的某一刻度线量起。

(2) 使刻度尺的刻度线紧靠被测量的物体，尺的位置要放正。

(3) 读数时，视线要正对刻度线，不应斜视。

(4) 记录时，既要记录准确值，又要记录估计值，还应注明测量单位。

3. 正确区分测量错误与测量误差

测量错误是指没有掌握正确的测量方法所得到的测量结果，测量

错误是应该而且完全可以避免的。而在实际测量中,不可避免地会受到各种客观因素和主观因素的影响和制约,例如,在客观上测量工具本身的精密程度有限、测量环境中的温度影响等等;而在主观上测量原理与方法本身不尽完善,以及人在测量中用眼睛去观察读数必然有估计的因素,所以测量误差不可避免。误差只能想方设法减小,减小误差的方法是:选用更精密的测量工具;采用多次测量取平均值。

4. 长度测量的一些间接测量方法

(1) “积多求少”法

一张纸的厚度,我们是无法用刻度尺直接测量的,但我们可以把几十张同样的纸累积、增加其厚度,用刻度尺测量后再计算求出。

(2) “滚轮”法

用一个已知周长的轮子沿曲线滚动,记下滚动的圈数,用圈数乘以轮子的周长,即是曲线的长度。火车、汽车上的里程表,就是根据这一道理制成的。

(3) “棉线”法

对比较短的曲线,可以用一根弹性不大的柔软棉线来测量。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,用刻度尺量出棉线两点间距离即是曲线的长度。

(4) “以直代曲”法

将圆规两脚分开,两脚间的距离根据曲线情况而定,曲线越弯曲,间距越小,用圆规两脚分割曲线,记下分割的总段数,然后测出圆规两脚间的距离,再乘以两脚在直线上连续划出的总段数,便是所求曲线的长度。

(5) “卡尺”法

用刻度尺是无法直接测量球的直径或圆锥体的高。如果我们用三角板和刻度尺配合,将圆锥体放在水平桌面上,把刻度尺竖直立于桌旁,使刻度尺的零刻度线与桌面相齐,让直角三角板一直角边紧贴刻度尺,另一直角边过圆锥体顶点,这时刻度尺的读数即为圆

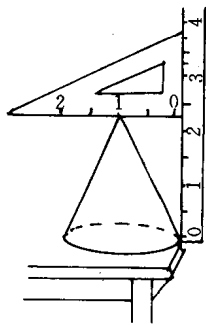


图 1-1

锥体的高(图 1-1)。

例题精选

例 1 图 1-2 中, 被测物体的长度应为 ()

- A. 7.79 厘米 B. 7.8 厘米
C. 1.8 厘米 D. 1.79 厘米

分析与解 测量时并不一定要求刻度尺的零刻度线与物体的一端对齐。若零刻度线与物体的一端没有对齐, 则需确定物体两端各自的读数, 其差值即为物体的长度。由此可知 A、B 答案是错误的。

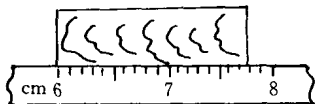


图 1-2

测量结果是由准确值、估计值和单位组成。这把刻度尺的最小刻度是毫米, 所以能准确到毫米一位, 并估读到 0.1 毫米, 或 0.01 厘米, 而答案 C 只表示到 0.1 厘米, 是错误的, 因此正确的答案应选 D。

例 2 单位换算: 745 毫米 = _____ 米。

分析与解 解题时要注意两点: 一是单位间的换算关系, 二是用等量替换的方法使变换过程的每一步等式都要成立。

根据 $1 \text{ 米} = 1\,000 \text{ 毫米}$, 得到 $1 \text{ 毫米} = \frac{1}{1\,000} \text{ 米}$ 。因此, $745 \text{ 毫米} = 745 \times 1 \text{ 毫米} = 745 \times \frac{1}{1\,000} \text{ 米} = 0.745 \text{ 米}$ 。

例 3 某同学用刻度尺测量课本的长度时, 记录数据为 0.382 6 米, 这个同学所用的刻度尺的最小刻度是 ()

- A. 米 B. 分米
C. 厘米 D. 毫米

分析与解 测量所能达到的准确程度由刻度尺的最小刻度决定的, 也即由刻度尺的最小刻度来确定测量结果的准确值, 而测量结果, 不仅要记录准确值, 还要记录该准确值的下一位的估计值。根据以上测量记录原则, 从记录的数据 0.382 6 米来看, 小数点前一位对应米单位, 小数点后面三位数所对应的单位依次分别是

0.	3	8	2	6	米
:	:	:	:		
	分	厘	毫		
米	米	米	米		
位	位	位	位		

根据记录要求,最后一位是估计值,其估计值的前一位毫米值应是最小准确值,它表明这个同学所用刻度尺的最小刻度是毫米。一般情况,亦可把测量结果化成小数点后面仅一位,如0.382 6米化成382.6毫米,此时所用的单位毫米即是刻度尺的最小刻度。故正确答案应选D。

例4 用最小刻度是毫米的刻度尺测量一枚五分硬币的直径,三次测量结果分别为2.41厘米、2.41厘米、2.39厘米。这枚五分硬币的直径是 ()

- A. 2.41厘米 B. 2.40厘米
C. 2.403厘米 D. 2.39厘米

分析与解 根据题目给出的数据,可以知道它是用最小刻度是毫米的刻度尺测量长度的,测量值中小数点后面的第二位是估计数字,三次测量的结果,有的偏大些,有的偏小些,将三次测量值求平均值可以接近它的真实值,减小误差。如果计算取小数点后面三位,得到2.403厘米,其中小数点后第二位“0”已经是估计值,第三位“3”就没有意义了。所以计算平均值应当跟测量值的位数相同,计算时要多求一位,再四舍五入,故正确答案应选B。

自测练习

1. 下列单位换算的写法中,正确的是 ()

A. $34.62 \text{ 厘米} = 34.62 \text{ 厘米} \times \frac{1}{100} \text{ 米} = 0.3462$

米

B. $34.62 \text{ 厘米} = 34.62 \times \frac{1}{100} \text{ 米} = 0.3462 \text{ 米}$

C. $34.62 \text{ 厘米} = 34.62 \times \frac{1}{100} \text{ 厘米} = 0.3462 \text{ 米}$

D. $34.62 \text{ 厘米} = 34.62 \text{ 厘米} \times \frac{1}{100} = 0.3462 \text{ 米}$

2. 一支铅笔的长度大约是 ()

A. 1.8 米 B. 1.8 分米

C. 1.8 厘米 D. 1.8 毫米

3. 下面有关误差的各种说法中, 正确的是 ()

A. 误差只是由于没有遵守操作规则而引起的

B. 测量中出现的错误就是误差

C. 测量中只要选用精密的测量工具, 并细心地测量, 误差就可以避免

D. 无论如何, 测量时总是有误差的

4. 下面几个测量数据中, 用最小刻度是分米的刻度尺测量的是 ()

A. 51.2 毫米

B. 0.45 分米

C. 3.1 米

D. 0.001 54 千米

5. 下面是四个同学用同一把刻度尺测量同一物体的长度, 其中测得数据错误的是 ()

A. 36 厘米

B. 0.362 米

C. 3.59 分米

D. 360 毫米

6. 用塑料卷尺测量长度时, 若用力拉尺进行测量, 那么测量结果将 ()

A. 偏小

B. 不变

C. 偏大

D. 无法判断变化情况

7. 要给窗户上安装一块玻璃, 需要测量窗户的尺寸, 应选用下列哪一种测量工具 ()

A. 最小刻度是厘米的皮卷尺

B. 最小刻度是毫米的钢卷尺

C. 准确程度可达 0.1 毫米的游标卡尺

D. 准确程度可达 0.01 毫米的螺旋测微器

8. 小红同学经四次测量, 测得同一张课桌的长度为 78.28 厘米、78.30 厘米、78.30 厘米、78.31 厘米, 则这张课桌的长度应取 ()

A. 78.297 5 厘米 B. 78.298 厘米

C. 78.30 厘米 D. 78.3 厘米

9. 用刻度尺测量物体的长度，如图 1-3，正确的是 ()

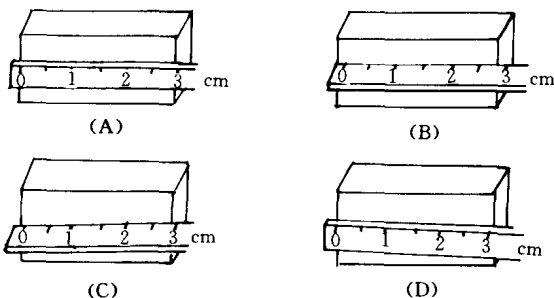


图 1-3

10. 在国际单位制中，长度的单位是_____，测量长度的基本工具是_____。

11. 完成下列单位换算

0.52 千米 = _____ 米，80 微米 = _____ 厘米，

6.2 米 = _____ 毫米，783 毫米 = _____ 分米。

12. 请你给下面的测量数据填上合适的单位。

某同学身高 160 _____，课本长度 258 _____。手指宽 14.7 _____。一根头发的直径 75 _____。一座电视发射塔的高度约为 150 _____。我国长江全长约 6 300 _____。

13. 测量的误差是_____和_____之间的差异，它的产生跟_____有关系，还跟_____有关系，为了减小误差，可用多次测量的_____作为测量结果。

14. 某同学用刻度尺测一木块的长度，三次测量结果是 5.35 厘米、5.37 厘米、5.36 厘米，该刻度尺的最小刻度是_____。木块长度的平均值是_____厘米，测量结果的有效数字是_____位。

第二章 简单的运动

概念与 学习指导

(一) 概念

1. 机械运动

一个物体相对于另一物体的位置的改变叫做机械运动。

2. 参照物

研究物体是否运动和怎样运动的时候,总要以另外的物体作标准,被选作标准的物体叫参照物。

3. 运动和静止的相对性

一切物体都在运动,绝对静止的物体是没有的。平时我们所说的运动和静止,都是相对于某个参照物来说的。

4. 机械运动的分类

机械运动 $\left\{ \begin{array}{l} \text{直线运动} \left\{ \begin{array}{l} \text{匀速直线运动} \\ \text{变速直线运动} \end{array} \right. \\ \text{曲线运动} \end{array} \right.$

5. 路程 在一段时间内运动物体经过的路线的长度叫做它在这段时间内通过的路程。

6. 匀速直线运动

快慢不变,经过路线是直线的运动叫做匀速直线运动。

7. 匀速直线运动的速度

(1) 速度是表示物体运动快慢和方向的物理量。

(2) 在匀速直线运动中,速度的大小等于运动物体在单位时间内通过的路程。

(3) 在国际单位制里,速度的单位是米/秒,常见的单位有千米/时、厘米/秒等, $1 \text{ 米/秒} = 3.6 \text{ 千米/时}$ 。

(4) 速度公式
$$v = \frac{s}{t}$$

8. 变速直线运动

快慢变化，经过路线是直线的运动叫做变速直线运动。

9. 变速直线运动的平均速度

(1) 平均速度是用来粗略表示变速直线运动物体运动快慢程度的物理量。

(2) 在变速直线运动中，平均速度在数值上等于运动物体通过的路程跟通过这段路程所用的时间的比值。

(3) 平均速度的单位跟速度的单位相同。

(4) 平均速度公式 $\bar{v} = \frac{s}{t}$

10. 运动路程和时间的计算

(1) 路程计算公式

匀速直线运动中 $s = vt$

变速直线运动中 $s = \bar{v}t$

(2) 时间计算公式

匀速直线运动中 $t = \frac{s}{v}$

变速直线运动中 $t = \frac{s}{\bar{v}}$

(二) 学习指导

1. 正确理解运动和静止的相对性

宇宙中的一切物体都在运动着，绝对不动的物体是没有的，这就是说运动是绝对的。而我们平常所说一个物体静止或运动都是把它相对于参照物来说。如果一个物体相对于参照物的位置没有变化，那么就说它相对于参照物是静止的；如果它相对于参照物的位置发生了变化，那么就说它相对于参照物是运动的。可见我们平常所说的运动和静止都是相对的。

参照物可以任意选择，但选择不同的参照物，来判断同一物体的运动情况，结论可能相同，也可能不同。例如，正在行驶的汽车，以地面作参照物，它是运动的，如果以这辆汽车上的乘客作参照物，它就是静止的，应当明确，不事先选定参照物，就无法对某个物体的运动状态作出肯定的回答。

当对两个或两个以上物体的运动状况（包括运动快慢、运动方向