



《助学》互动 金榜有名
与新大纲新教材同步配套



助学

ZHUXUE SHOUCE

手册

朱孟德 主编

初二物理

上



沈阳出版社

双色

初二物理(上)

朱孟德 主编

助
学
手
册

沈 阳 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

双色助学手册·初二物理(上)/朱孟德主编. —沈阳:沈阳出版社, 2002. 5

ISBN 7-5441-1889-4

I. 双... II. 朱... III. 物理课—初中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 028922 号

沈阳出版社出版发行

(沈阳市沈河区南翰林路 10 号 邮政编码 110011)

沈阳市第一印刷厂印刷 新华书店经销

开本: 880 × 1230	1/32	字数: 150 千字	印张: 4.625
印数: 1 - 10000 册			

2002 年 5 月第 1 版

2002 年 5 月第 1 次印刷

责任编辑: 程欣欣 潘晓翊 宋 铮	责任校对: 朱科志
封面设计: 也 木	版式设计: 欣欣 晓 翊
责任监印: 姚德军	

定价: 6.00 元

(如图书出现印装质量问题请与印厂联系调换)

《双色助学手册》编委会(初中部分)

策 划: 程秀华 郝丽萍 程欣欣 潘晓翊

主 编: 何先才 田 园

科 主 编: 晏荣贵(语文) 汤步斌(数学) 黄长泰(英语)

朱孟德(物理) 谭富桃(化学)

册 主 编: 莫 晖(初一语文) 黄 瑶(初二语文)

曾文峰(初三语文) 周 华(初一数学)

许小平(初二数学) 邓小鸾(初三数学)

谭 硕(初一英语) 熊进道(初二英语)

祝颂平(初三英语) 姜建平(初二物理)

何宗罗(初三物理) 谭富桃(初三化学)

编写人员: (以姓氏笔画为序)

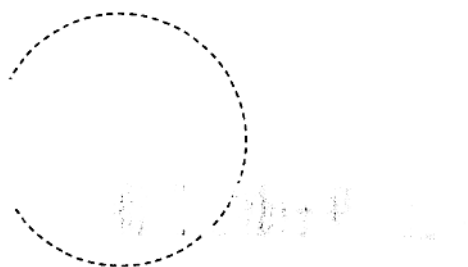
邓小鸾 田 芳 朱孟德 许小平 汤步斌

杨晓春 何宗罗 陈 琳 张天平 张比学

周 华 姜建平 祝颂平 晏荣贵 莫 晖

黄 瑶 黄长泰 黄咏梅 曾文峰 温剑鹏

谢兰萍 欧阳存枫 谭 硕 熊进道



第一章 测量的初步知识

1-1 长度的测量 误差	1
1-2 实验:用刻度尺测长度	6

第二章 简单的运动

2-1 机械运动	11
2-2 速度和平均速度	15
2-3 实验:测平均速度	22
2-4 路程和时间的计算	26

第三章 声现象

3-1 声音的发生和传播	32
3-2 音调、响度和音色	37
3-3 噪声的危害与控制	41

第四章 热现象

4-1 温度计	45
---------	----

4-2	实验:用温度计测水的温度	49
4-3	熔化和凝固	53
4-4	蒸发	57
4-5	观察水的沸腾	61
4-6	液化	65
4-7	升华和凝华	69

第五章 光的反射

5-1	光的直线传播	73
5-2	光的反射	77
5-3	平面镜	82
5-4	球面镜*	87
5-5	照度*	89

第六章 光的折射

6-1	光的折射	92
6-2	透镜	97
6-3	照相机	101
6-4	幻灯机、放大镜	105
6-5	颜色之谜*	110

第七章 质量和密度

7-1	质量	114
7-2	实验:用天平称固体和液体的质量	119
7-3	密度	123
7-4	实验:用天平和量筒测定固体和液体的密度	127
7-5	密度知识的应用	131

第一章 测量的初步知识



学习重点指示

1. 了解长度的国际单位
2. 了解长度测量的方法,正确使用刻度尺和正确记录测量的结果
3. 理解误差概念,学会误差分析

1-1 长度的测量 误差



重点整理

1. 长度单位换算

物理量在测量前都必须先确定其单位。

在国际单位制中,长度的主单位是“米”,代号为 m。

长度单位的换算是其它单位换算的基础,换算的关键是弄清相应的“进率”,例如,5.8m 是 5.8 个 1m,换算成 mm,因为 1m 是 1000mm,5.8m 就是 5.8 个 1000mm,即 $5.8\text{m} = 5.8 \times 1\text{m} = 5.8 \times 1000\text{mm} = 5800\text{mm}$ 。又如 42cm 是 42 个 1cm,换算成 m,因为 1cm 为 $\frac{1}{100}\text{m}$,42cm 应为 42 个 $\frac{1}{100}\text{m}$,即 $42\text{cm} = 42 \times 1\text{cm} = 42 \times \frac{1}{100}\text{m} = 0.42\text{m}$ 。

理解了长度单位的换算,面积和体积的单位换算也同样照此办理,如 $5.8\text{m}^2 = 5.8 \times (1\text{m})^2 = 5.8 \times (100\text{cm})^2 = 5.8 \times 100^2\text{cm}^2 = 58000\text{cm}^2$,又如 $42000\text{mm}^2 = 42000 \times (1\text{mm})^2 = 42000 \times (\frac{1}{1000}\text{m})^2 = 42000 \times \frac{1}{1000^2}\text{m}^2 = 0.042\text{m}^2$ 。

2. 刻度尺的使用和测量结果的记录

刻度尺是测量长度的基本工具。正确使用刻度尺,首先是会根据被测对象的

需要,选择适当精确程度的刻度尺。选择测量工具时,并不是越精确越好,应根据被测对象的需要确定。如做一副窗帘,它的长、宽精确到厘米就够了,长几毫米或短几毫米没什么关系;而安装窗户玻璃就必须准确到毫米,否则不是安装不进去就是留有空隙,因此做窗帘应选用最小刻度为厘米的刻度尺,而安装窗玻璃应选用最小刻度为毫米的刻度尺。

使用刻度尺前,应养成认真观察、检查刻度尺的习惯,弄清楚零刻度在哪里?是否损坏?它的最小刻度是多少?测量范围是多大?

一个测量数据由三部分组成:准确值、一位估计值和单位。如 3.628m 中, 3.62 是准确值, 8 是估计值,米是选用的单位。准确值是由测量仪器的最小刻度决定的,如最小刻度是厘米的刻度尺,厘米和厘米以上的数位是准确数位,厘米以下要求估计出一位数来。如 0.2568m , 6 是毫米数位,最小刻度是毫米, 8 是一位估计数位,所以 0.2568m 是用最小刻度是毫米的刻度尺测出的数据。

在测量时应特别注意一些特殊情况,如用毫米刻度尺测一物体长,其结果正好是 38cm ,为了反映出测量特征,其结果应记为 38.00cm ,而不能记为 38cm 。

3. 误差问题的分析与测量结果的处理方法

测量值与真实值的差异叫误差。误差是不能绝对避免的,但可以通过分析误差产生的原因来想办法减少误差。

(1) 系统误差:由于实验仪器本身不精确、实验方法粗略、实验原理不完善产生的误差。由于系统误差,会出现测量的值比真实值若偏大,则每次都偏大;若偏小,则每次都偏小的情况,如热膨胀对刻度尺的影响等。

减少系统误差的方法:选用精密的仪器、改进实验方法、完善实验的设计原理。

(2) 偶然误差:由于各种因素对测量的入、测量仪器和被测物体的影响而产生的误差。由于偶然误差,测量值比真实值有时偏大,有时偏小。如估计值的判断或视线倾斜等。

减少偶然误差的方法:多次测量,求所测数据的平均值。

值得注意的是:误差不是错误,错误是由于测量时粗心或违反操作规程而产生的,在实验中是可以且必须避免的,而误差是不可避免的,只能设法减小它。

在实际测量中,为了减小实验误差,经常是对同一物理量测多次,将多次的算术平均值作为测量结果。在取算术平均值时,有人认为保留数位越多,数据越准确,甚至以分数的形式作为测量结果,这种作法是完全错误的。测量结果的准确程度是由测量工具决定的,数据处理并不能提高准确程度,而且记录测量结果一定要反映出物理测量的特征与内涵,如某同学用毫米刻度尺对同一线段进行三次测量,长度分别是 28.32cm 、 28.33cm 、 28.33cm ,则线段长度 =

$\frac{28.32\text{cm} + 28.33\text{cm} + 28.33\text{cm}}{3} = 28.33\text{cm}$, 而不能写成 28.3267cm , 因为后面的 6、7 没有物理意义, 也不能写成 28.3cm , 因为它反映不出是用毫米刻度尺进行测量的。

范例 1

下列单位换算关系式中, 正确的是()。

- A. $3.75\text{m} = 3.75\text{m} \times 100 = 375\text{cm}$
 B. $3.75\text{m} = 3.75\text{m} \times 100\text{cm} = 375\text{cm}$
 C. $3.75\text{m} = 3.75 \times \frac{1}{100}\text{cm} = 0.0375\text{cm}$
 D. $3.75\text{m} = 3.75 \times 100\text{cm} = 375\text{cm}$

解 3.75m 是 3.75 个 1m , 而 1m 是 100cm , 3.75m 是 3.75 个 100cm , 所以 D 正确。

类题

完成下列单位换算

$$\begin{aligned} 20\text{m} &= \underline{\hspace{2cm}} \text{dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{cm} \\ 40\text{m}^2 &= \underline{\hspace{2cm}} \text{cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{mm}^2 \\ 3500\text{ml} &= \underline{\hspace{2cm}} \text{l} = \underline{\hspace{2cm}} \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$200、2000 \quad 400000、40000000 \quad 3.5、0.0035$$

范例 2

用最小刻度为 mm 的刻度尺, 测量同一物体的长度, 以下几种记录数据中, 正确的是()。

- A. 32.80mm B. 32.8 C. 32.8mm D. 3.280cm

解 毫米刻度尺测量长度, 记录数据准确到毫米, 估计到十分之几毫米, A、D 的写法表示估计到 $\frac{1}{100}\text{mm}$, B 没有单位, 所以 C 正确。

思路与分析

正确理解进率的意义, 理解一个物理数据的内涵

思路与分析

记录物理测量结果应包括准确值、估计值和单位三部分。准确值是刻度尺最小刻度的整数倍, 估计值是在一个最小刻度的十分位内人为的估测数值。

类 题

为了减小误差,某同学对一物体的长度进行了多次测量,已知他测量的结果分别是 28.36cm、28.38cm 和 28.35cm,则测量的平均值应()。

- A. 28.36cm B. 28.363cm
C. 28.37cm D. 28.4cm

A

1. 请在下列空白处填上适当的单位。

黑板长度 3400 _____

课桌高度 0.8 _____

课本厚度 7.6 _____

人头发的直径为 77 _____

2. 某同学用刻度尺测量铅笔的长度为 19.82cm,他用的刻度尺的最小刻度是 _____,这个测量结果的准确值是 _____ cm,估计值是 _____ cm。

3. 某同学对一物体的长度测量了三次,测量结果分别是 13.26cm、13.25cm 和 13.28cm,测量值应取()。

- A. 13.26cm B. 13.263cm
C. 13.28cm D. 13.3cm

4. 关于误差的概念,下面的一些说法中,正确的是()。

- A. 误差就是实验中的错误
B. 误差是由于测量时没有遵守测量规则而引起的
C. 采用精密测量工具或仪器、改进实验方法可以避免误差
D. 实验中误差不能绝对避免,但可以想办法尽量减小误差

5. 下列单位换算表达式中,正确的是()。

- A. $5.4\text{m} = 5.4\text{m} \times 100\text{cm} = 5.4 \times 10^2\text{cm}$
B. $5.4\text{m} = 5.4 \times 100 = 5.4 \times 10^2\text{cm}$
C. $5.4\text{m}^2 = 5.4 \times 100\text{cm}^2 = 5.4 \times 10^2\text{cm}^2$
D. $5.4\text{m}^3 = 5.4 \times (100\text{cm})^3 = 5.4 \times 10^6\text{cm}^3$

6. 地球半径是 $6.4 \times 10^6\text{m}$,氢原子半径为 $0.53 \times 10^{-10}\text{m}$,地球半径是氢原子

半径的多少倍?地球体积是氢原子体积的多少倍?

答案

1. mm, m, mm, μm 2. mm, 19.8, 0.02 3. A 4. D 5. D 6. 1.2×10^{17} , 1.73×10^{51}

试题解析

3. 三次测量值的平均值为:

$$\bar{L} = \frac{L_1 + L_2 + L_3}{3} = \frac{13.26 + 13.25 + 13.28}{3} = 13.26(\text{cm})$$

其平均值的位数应与测量值一样,因为它要反映出物理测量的特征与内涵。

4. 误差不是错误。错误是因粗心或违背操作规程而产生的,而误差是测量中各种因素对测量仪器或测量的人及被测物体的影响造成的,即错误必须消除,而误差是不能完全避免的,但能设法减小它,所以 A、B、C 错误, D 正确。

5. 5.4m 是 5.4 个 1m , 5.4m^2 是 5.4 个 1m^2 , 5.4m^3 是 5.4 个 1m^3 , 而 $1\text{m} = 100\text{cm}$, $1\text{m}^2 = 10^4\text{cm}^2$, $1\text{m}^3 = 10^6\text{cm}^3$, 所以 A、C 错误, B 中换算过程无单位,意义不明确, B 错误, D 正确。

$$6. \frac{R_{\text{地}}}{R_{\text{H}}} = \frac{6.4 \times 10^6 \text{m}}{0.53 \times 10^{-10} \text{m}} \doteq 1.2 \times 10^{17}, \text{即 } R_{\text{地}} \doteq 1.2 \times 10^{17} R_{\text{H}}$$

$$\frac{V_{\text{地}}}{V_{\text{H}}} = \frac{\frac{4}{3}\pi R_{\text{地}}^3}{\frac{4}{3}\pi R_{\text{H}}^3} = \left(\frac{R_{\text{地}}}{R_{\text{H}}}\right)^3 = \left(\frac{6.4 \times 10^6 \text{m}}{0.53 \times 10^{-10} \text{m}}\right)^3 \doteq 1.73 \times 10^{51}, \text{即 } V_{\text{地}} \doteq 1.73 \times$$

$10^{51} V_{\text{H}}$ 。

1-1

1. 解: 1852m , 299792458m

2. 解: 在同一长度的多次测量中,数值不会出现大的差异,即 17.28cm 是错误的,其余四个数值略有不同,是测量误差的必然结果。

(见教材第 10 页练习)

1-2 实验:用刻度尺测长度



重点整理

1. 用三角板将线段平移

实际测量中,有些问题很难找准测量位置,如测一圆柱体的直径,当你实际测量时,首先遇到的问题是圆心的确切位置在哪里,找不到确切的圆心位置,测出的数据很难说就是它的直径;还有一些问题无法直接测量,如测一圆锥的高,由于它的高在圆锥体的内部,无法直接进行测量。像上述两类问题都要借助工具,将线段进行“平移”,三角板是最理想的线段平移工具。根据数学中的平行线原理,可把线段进行平移,如测圆柱体的直径,将圆柱体横放在水平桌面上,用一块三角板竖直立在水平桌面上,用另一块三角板的两条直角边的一边与竖直立放的三角板的直角边紧靠,另一条直角边压在圆柱体上方,如图1-1,那么这一直角边必定与水平桌面平行。两平行线分别是圆的切线,则这两平行线间距离必与直径相等。用同样的方法可把圆锥体的高平移出来,如图1-2。



图 1-1

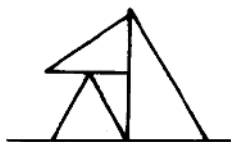


图 1-2

2. 长度测量的一些特殊方法

(1) 积薄为厚

把较薄但厚度相同的物体累积起来,增大其厚度,使它能用刻度尺测量,测量值除以物体的个数,就是较薄物体的厚度。如课本纸张的厚度太小,无法用刻度尺直接测量,可以转化为量取一本书的厚度,再除以纸的张数,就可以算出一页书纸的厚度。

(2) 化曲为直

用软线让它与曲线重合,然后拉长,用刻度尺量取其长度即为曲线的长度,

如花坛的周长有多长,就可用软线将它围绕一周,然后用刻度尺测取其长度即为花坛的周长。

(3)以轮代尺

对田径场跑道的周长的测量,可准备一个轮子,先测出轮子周长,再用轮子沿跑道滚一周,数出轮子的滚动圈数,则跑道周长 = 轮子周长 $\times$ 圈数,出租汽车就是利用这一道理来记录里程。

(4)等量替代

应用几何知识,测出某个与被测物体相等的量,从而替代被测物体的待测量。前一个问题中线段平移也是等量替代中的一种。

(5)目估测法

对于一些要求不高的测量,可用眼睛估测物体的长度,如对建筑物的高度进行估测等。平时多加观察,甚至巧妙利用自己身上的各种器官进行估测,可提高自身的估测能力。

实例 1

有两卷粗细不同的细铜线,一卷铜线标签上注明铜线直径是 0.8 mm,另一卷铜线上的标签已模糊不清。不用刻度尺,你用什么简便易行的方法求出没有标签的细铜线的直径?

解 在铅笔圆杆上密绕已知直径铜

线 n_1 匝,在另一笔杆上密绕未知直径铜线 n_2 匝,使两次排绕的总长度相等,则有 $n_1 \cdot$

$$0.8 = n_2 \cdot d, \text{ 即 } d = \frac{n_1}{n_2} \cdot 0.8 (\text{mm}).$$

思路与分析

本题可通过等效替代的思想来解决,即在直杆上密绕不同直径的导线若干匝,使两者等长,则其直径与匝数成反比。

类题

某同学为了估测他家到学校的距离,他首先绕学校田径场 400 m 跑道走了一周,正好行走了 666 步,放学后他走回家,共走了 3200 步,请你计算一下,这位同学的家距离学校有多远?

答案 $s = 1.92 \times 10^3 (\text{m})$

2

给你一把钢卷尺、一支粉笔,不用任何数学演算,也不许打开油桶,你怎样才能测出圆柱形封闭油桶内的最长线段的长度?

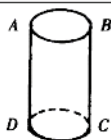


图 1-3

解 桶内的最长线段是图 1-3 中的

A 、 C 两点间或 B 、 D 两点间的距离,为了把 AC 或 BD 平移出来,其具体作法是:
(1) 把桶竖直立于水平面上,用粉笔绕桶底在水平面上画一个圆;(2) 将桶移至圆外与圆相切立于水平面上;(3) 利用卷尺找出切点正上方桶沿上的点;(4) 用卷尺直接测出这一点与所画圆周上最远点间的距离即为所求。

思路与分析

桶内的最长线段在油桶内部,在不许打开桶且不能运用数学规律进行计算时,必须借助线段平移的思想,把这一最长线段平移到桶的外部,再用卷尺测量。

类题

有一盒同类型的正方形薄玻璃片约有 30 片,每片厚度接近 1mm,给你一把最大读数为 10cm 的 mm 刻度尺,要求测出玻璃片的厚度,试写出测量步骤(要合理设定测得的数据,并按所设数据列式算出玻璃片的厚度)。

(1) 清点玻璃的片数 n , 设为 30 片;(2) 用刻度尺测出 n 片玻璃叠放在一起的总厚度 L , 设为 29.4mm;(3) 计算玻璃片的平均厚度 b , $b = \frac{L}{n} = \frac{29.4}{30} \text{ mm} = 0.98 \text{ mm}$ 。

1. 四名同学分别用最小刻度是毫米、厘米、分米、米的四种直尺测量同一物体长度,并用米做单位记录测量结果,那么记录数据中数字最多的是()。

- A. 米尺测量 B. 分米尺测量
C. 厘米尺测量 D. 毫米尺测量

2. 成年人身体上接近 80mm 长度的部位是()。
- A. 一根头发 B. 中指的长度
C. 小拇指指甲的宽度 D. 手臂的长度
3. 测得某位同学的身高是 1.650m, 下列说法中, 正确的是()。
- A. 所用刻度尺的最小刻度是米 B. 测量结果准确到米
C. 测量结果准确到毫米 D. 末位的“0”是估计数字
4. 四位同学分别用同一把带有毫米刻度的直尺, 测量同一物体的长度时, 测量的结果都相同。那么, 他们四人测出的数据记录正确的是()。
- A. 0.054m B. 5.40×10^{-2} m
C. 5.4cm D. 54mm
5. 各种刻度尺的刻度线都划得很细, 这样做的目的是为了_____。
6. 某分子直径是 3.3×10^{-10} m, 若将分子一个紧挨一个地排列成一直线, 1cm 长要排多少个这样的分子? 1cm^3 的空间能容纳多少个这样的分子?

答案

1. D 2. B 3. D 4. B

5. 减小测量误差 6. 3.0×10^7 个 2.7×10^{22} 个

试题解析

1. 以米做单位, 用 mm 刻度尺测时小数点后面有四位。cm, dm, m 尺后面依次有三位、两位、一位, 故 D 正确。

3. 1.650 中, 1.65m 是准确值, 对应的刻度尺的最小刻度是 cm, 测量结果准确到 cm, 所以 A、B、C 错误; 末位的零是估计数字, D 正确。

4. A、C、D 都表示直尺为 cm 刻度尺, B 表示直尺为 mm 刻度尺, 所以 B 正确。

6. 分子直径 $d = 3.3 \times 10^{-10}$ m. 1cm 长要排分子的个数为 $n_1 = \frac{1\text{cm}}{3.3 \times 10^{-10}\text{m}} \approx 3.0 \times 10^7$ (个)。

分子的体积 $V = \frac{1}{6} \pi d^3$, 1cm^3 空间能容纳的个数 $n_2 = \frac{1\text{cm}^3}{\frac{1}{6} \times 3.14 \times (3.3 \times 10^{-10})^3 \text{m}^3} \approx 2.7 \times 10^{22}$ (个)

1-2

1. 解:粗测题中的长度,准确到 cm 就行了,以 cm 刻度尺测量,结果大致为:

指甲宽度:1.0cm

中指长度:8.0cm

一拃的长度:20.0cm

手臂的长度:70.0cm

2. 解:同第1题,可用 cm 刻度尺测量,大致结果为:正常行走 20 步的长度为 10.0m,每两步的平均长度为 1.0m。

3. 解:在平时的学习过程中,要留神观测常见物体的长度,积累经验,一支新铅笔的长度为 0.175m;一本字典的厚度为 3.5cm;一枚壹元硬币的厚度为 1.9mm。

4. 解:乒乓球的直径在球体内部,无法用刻度尺直接测量,需要借助三角板,将直径线段进行“平移”,测量原理图如图 1-1 所示。将乒乓球置于水平桌面上,一块三角板直立在同一桌面上(若三角板的零刻度不在端点上,可通过垫高乒乓球等方法,使球体下部与三角板的零刻度在同一水平面上),另一块三角板的直角边与竖直放置的三角板的直角边紧靠,另一条直角边压在乒乓球上,那么这一直角边必定与水平桌面平行,两平行线分别是球的切线,两平行线间的距离必与球的直径相等。通过读取竖直放置的刻度尺上的读数可确定球的直径。根据测量的要求,读数的刻度尺应为 mm 刻度尺。

(见教材第 16 页练习)

第二章 简单的运动

学习重点指示

1. 了解机械运动的特征,理解参照物的物理意义,熟练运用匀速直线运动的规律解决实际问题
2. 理解速度与平均速度的概念,理解速度单位的物理意义
3. 掌握并运用测平均速度的方法来分析解答相关的物理问题

2-1 机械运动



重点整理

1. 运动是绝对的,静止是相对的

宇宙中任何物体都是运动的。从宏观上看,月球绕地球运动,地球绕太阳运动,地球上的所有物体也都随地球一起绕太阳运动,太阳也在银河系中运动;从微观上看,组成物体的所有微粒也都在不停地运动。运动是绝对的。在描述某些现象时,我们常说建筑物、树木等是静止的。这种说法实际上是指建筑物、树木等是相对于地面位置没有改变,是相对的。物理学中把物体位置的变化叫做机械运动。

运动是绝对的、多样的、复杂的,物理学中要准确而合理地判断与研究物体的机械运动情况,则只能是研究物体的相对运动。

2. 参照物及其选取

要描述一个物体的运动情况,必须先选定另一个物体作为标准,这个被选定的标准物体叫参照物。对一个运动物体的描述,取决于所选定的参照物。有趣的是参照物选取不同,对同一物体运动的描述也不同。如正在驾车行驶的司机,若以车为参照物,司机是静止的;若以路面为参照物,司机是运动的。又如一条平