

全新修订

新

XINZHUANTI
JIAOCHENG

专题教程

第三版

初中物理 1

虞澄凡 主编

运动与力



华东师范大学出版社

新专题教程

XINZHUANTI JIAOCHENG

初中物理 1

运动与力



华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

新专题教程. 初中物理 1 运动与力/虞澄凡主编. —上海:华东师范大学出版社, 2004. 3

ISBN 978-7-5617-3751-4

I. 新... II. 虞... 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(2004)第 021895 号

新专题教程

初中物理 1 · 运动与力

主 编 虞澄凡
策划组稿 教辅分社
项目编辑 徐红瑾
文字编辑 孔繁荣
封面设计 黄惠敏
版式设计 蒋 克

出版发行 华东师范大学出版社
社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062
电 话 021-62450163 转各部 行政传真 021-62572105
网 址 www.ecnupress.com.cn www.hdsclbook.com.cn
市 场 部 传真 021-62860410 021-62602316
邮购零售 电话 021-62869887 021-54340188

印 刷 者 商务印书馆上海印刷股份有限公司
开 本 787×960 16 开
印 张 11.75
字 数 224 千字
版 次 2007 年 6 月第三版
印 次 2007 年 6 月第一次
印 数 16 000
书 号 ISBN 978-7-5617-3751-4/G·2058
定 价 13.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社市场部调换或电话 021-62865537 联系)

总 序

初
中
物
理
1
·
运
动
与
力

亲爱的读者,展现在您面前的这套《新专题教程》系列图书是按新课程标准所列的内容,在“新教学理念、新教学方法”的指导下,按专题编写,涵盖初、高中语文、数学、英语、物理和化学5个学科,共计50个分册。

本丛书自初版起就坚持“完整、系统、深入、细致”的编写特色,甫一面世,就受到广大学生的欢迎。但我们不敢懈怠,我们必须与时俱进。根据现行中学教材的变化情况及中、高考的变化趋势,我们进行了多方调研,在此基础上,组织作者对本丛书进行了全面的修订。新修订的这套丛书,不仅知识点配套,而且题型新颖,更利于学生对学科知识的理解和掌握。

丛书有以下特点。

作者权威 编写队伍由师范大学学科专家及长期在教学第一线的全国著名中学特、高级教师组成。他们有先进的教育理念和丰富的教学经验,是中、高考研究方面的专家,他们的指导更具权威性。

材料典型 丛书精选了近几年的中、高考试题,还收集了许多有代表性的例题,编写者对这些典型材料进行了详细的解读,还设置了有针对性的训练。总之,编写者力求从国家课程标准的知识内容中提炼出相应的能力要求,并对重点知识进行深入、细致的讲解,对难点用实例的方法进行释疑,使用这套丛书,能切实提高学生的学习效果。

总 序

初
中
物
理
1
·
运
动
与
力

版本通用 丛书以教育部颁布的新课程标准为编写依据,不受教材版本限制,按各学科知识内容编排,独立成册,不仅与教学要求相对应,更体现了学科知识的完整性、系统性和科学性,具有很强的通用性。

编排科学 丛书在编排时照顾到了学生的差异性,读者可以根据自己学习中的薄弱环节,有重点地选择,有针对性地学习,以达到事半功倍的效果。丛书坡度设计合理,帮助学生在知识学习的基础上,充分了解和掌握运用知识解决问题的方法,提升学习能力。

愿《新专题教程》成为您的好伙伴,学习的好帮手,为您的学习带来诸多的便利,给您一个智慧的人生。

华东师范大学出版社
教辅分社

CONTENTS

目 录

初
中
物
理
1
·
运
动
与
力

第一章 测量	1
§ 1.1 长度及长度的测量	1
§ 1.2 时间及时间的测量	9
第二章 简单运动	11
§ 2.1 机械运动	11
§ 2.2 匀速直线运动	17
§ 2.3 变速直线运动	25
第三章 力 物体平衡	34
§ 3.1 力的概念与描述	34
§ 3.2 力的合成	42
§ 3.3 二力平衡	47
第四章 力和运动	56
§ 4.1 牛顿第一定律 惯性	56
§ 4.2 摩擦力	61
第五章 压强和浮力	69
§ 5.1 压力与压强	69
§ 5.2 液体内部的压强	79
§ 5.3 大气压强	88
§ 5.4 浮力	96

CONTENTS 目 录 初 中 物 理 1 . 运 动 与 力	第六章 简单机械	107
	§ 6.1 杠杆	107
	§ 6.2 滑轮	117
	§ 6.3 轮轴	125
	第七章 功和能	129
	§ 7.1 功和功率	129
	§ 7.2 功的原理 机械效率	139
	§ 7.3 能量	154
	§ 7.4 机械能	162
	参考答案	173

§ 1.1 长度及长度的测量

【内容解读】

人们要认识事物,就要对事物进行比较,测量就是一种比较,没有比较就没有测量,长度是最基本的测量。

1. 长度的单位及其换算

长度单位是人们确定的标准长度,在国际单位制中,长度的主单位是 m。另有实用单位 km、dm、cm、mm、 μm 、nm。

进行单位换算时要注意:(1)要记住单位间的换算关系;(2)换算过程中的每一步等式都要成立;(3)换算过程中无论大单位换小单位,还是小单位换大单位,都要用乘法。

在单位换算列式时,应保持数值不变,把相应的单位作等量代换,例如:

$$5.2 \text{ m} = 5.2 \times 100 \text{ cm} = 520 \text{ cm},$$

$$520 \text{ cm} = 520 \times \frac{1}{100} \text{ m} = 5.2 \text{ m}.$$

2. 测量长度的工具及其正确使用

测量长度的工具是刻度尺,如直尺、卷尺、游标卡尺、螺旋测微器等。在使用前应先观察刻度尺的零刻度、最小分度值和最大量程,测量时要做到四对。

(1) 放对:使刻度尺的刻度紧靠被测物体,并使刻度尺与被测物体平行。

(2) 看对:观察示数时,视线要与刻度尺垂直。

(3) 读对:除正确读出最小分度值以上各位数字外,还要估读到最小分度下一位数字。

(4) 记对: 记录测量结果时, 除记录测量的数字外, 还要在记录的数字后面写出正确的单位。

3. 分清测量中的错误和误差

误差是指用正确测量方法测得的值和真实值的差异, 是不可避免的, 产生误差的原因有两方面: 一是测量工具或不严密的测量方法带来的误差, 二是人在测量时产生的误差。

要减小误差, 一是应提高测量仪器的准确程度, 改进实验方法, 减小测量工具带来的误差; 二是可多次测量取平均值, 减小测量者带来的误差。

误差与错误不同, 错误是由于使用不正确的测量方法或读取、记录测量结果时粗心等原因造成的, 是不应该发生也是可以避免的, 误差是不可避免的, 只能尽量减小。

4. 长度测量的特殊方法

(1) “累积”法

把若干个相同的微小量“累积”起来, 变得可直接测量, 将测出的总量除以累积的个数, 便得到微小量。例如, 要测课本每一张纸的厚度, 我们可先用毫米刻度尺测出课本正文(除去封面)的总厚度, 利用页数确定纸的张数, 用总厚度除以张数算出一张纸的平均厚度。

(2) “平移”法

借助一些简易的辅助器材(如三角板、直尺等)把不可直接测量的长度“平移”到刻度尺上, 从而可直接测出该长度。

如测量一枚硬币的直径, 就是利用两块直角三角板把硬币直径平移到刻度尺上的(如图 1-1), 这样可测得这枚硬币的直径是 1.70 cm。

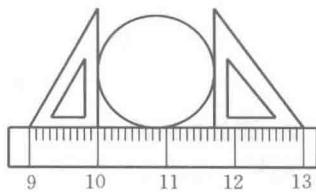


图 1-1

(3) “化曲为直”法

借助于一些辅助器材(例如圆规、硬币、不易拉长的软线等)把不能直接测量的曲线变为直线, 再用刻度尺测量。例如要测某曲线长, 可用不易拉长的棉线, 先使它有待测曲线完全重合, 然后将棉线拉直, 用刻度尺测出棉线的长度即为曲线长度。

【方法举例】

1. 怎样进行长度单位的换算

单位换算是一个等量替换过程,进行单位换算时必须明确长度单位的换算关系,单位大的其数字小,单位小的其数字大。

例 1 下列数据分别表示六个物体的长度,其中哪些物体的长度是相同的?

- (1) 0.0004 m ; (2) $40\text{ }\mu\text{m}$; (3) $4\times 10^{-4}\text{ dm}$; (4) $4\times 10^4\text{ mm}$;
(5) $4\times 10^{-6}\text{ km}$; (6) $4\times 10^{-3}\text{ cm}$ 。

解析 单位不统一不能比较,应该把这六个物体的长度用一个统一的单位表示出来,即进行单位换算,才能确定哪些物体的长度是相同的。

- (1) $0.0004\text{ m} = 4\times 10^{-4}\text{ m}$;
(2) $40\text{ }\mu\text{m} = 40\times 10^{-6}\text{ m} = 4\times 10^{-5}\text{ m}$;
(3) $4\times 10^{-4}\text{ dm} = 4\times 10^{-4}\times 10^{-1}\text{ m} = 4\times 10^{-5}\text{ m}$;
(4) $4\times 10^4\text{ mm} = 4\times 10^4\times 10^{-3}\text{ m} = 40\text{ m}$;
(5) $4\times 10^{-6}\text{ km} = 4\times 10^{-6}\times 10^3\text{ m} = 4\times 10^{-3}\text{ m}$;
(6) $4\times 10^{-3}\text{ cm} = 4\times 10^{-3}\times 10^{-2}\text{ m} = 4\times 10^{-5}\text{ m}$ 。

通过以上换算后可知长度为 $40\text{ }\mu\text{m}$ 、 $4\times 10^{-4}\text{ dm}$ 和 $4\times 10^{-3}\text{ cm}$ 的三个物体长度是相同的。

例 2 给金属表面喷漆,每喷 1 m^2 用去油漆 50 cm^3 ,问油漆膜的厚度是多少 μm ?

解析 题中给出的是不同的面积单位、体积单位和长度单位,在选择公式计算时首先要进行单位换算,统一单位。

$$50\text{ cm}^3 = 50\times (10^{-2}\text{ m})^3 = 5\times 10^{-5}\text{ m}^3。$$

设想油漆膜为一厚度相等的大平面,其面积为 1 m^2 ,则由长方体体积公式得厚度

$$h = \frac{V}{S} = \frac{5\times 10^{-5}\text{ m}^3}{1\text{ m}^2} = 5\times 10^{-5}\text{ m} = 50\text{ }\mu\text{m}。$$

2. 怎样正确使用刻度尺并准确求得物体长度

正确使用刻度尺要做到“四对”,并分析测量结果,排除错误结果后,再用多次测量取平均值的方法减小误差,获得更接近真实值的测量结果。

例3 用A、B两把尺子按图1-2所示的方法测正方体的边长,那么能达到较高准确程度的是哪把尺?在使用方法上哪把尺正确?现有甲、乙、丙、丁、戊五位同学用A尺测得正方体边长分别为17.1 mm、18.1 mm、17.14 mm、1.7 cm、1.69 cm,则哪几位同学的测量结果较为合理可靠?

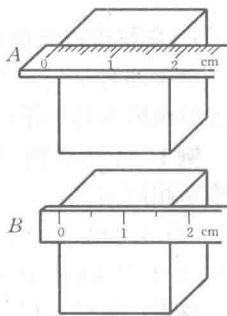


图1-2

解析 用分度值较小的刻度尺测量时能达到的准确程度较高,A尺的最小分度值为毫米,而B尺的最小分度值是厘米,所以用A尺测量准确程度较高。

在测量时应使刻度线紧贴被测物体的边线,由图可知A尺是这样放置的,B尺没有,所以A尺的测量方法正确。

用A尺测量,结果要记录到毫米的下一位,丙同学多记录了一位,丁同学没有估计数字,而乙同学显然是测量错误了,所以甲、戊两同学的测量结果是正确的,但有误差,求得这两个数字的平均值更接近真实值。

例4 某同学在测量记录中忘记写上单位,下列记录结果中,哪一个数据的单位是m? ()

- (A) 一位学生的身高为16.3
- (B) 一支新铅笔的长度为0.175
- (C) 一本字典的厚度为3.5
- (D) 一枚1元硬币的厚度为1.9

解析 测量结果应由数值和单位组成,要写上单位应该熟悉生活中一些数据的值。一位学生的身高应为1.63 m,写成16.3则应为16.3 dm;一本字典的厚度应为3.5 cm,一枚1元硬币的厚度应为1.9 mm,显然它们的单位均不是m,A、C、D都不合题意。再估计一支新铅笔的长度在17~19 cm范围内,题中数据是0.175,如果分别用dm、cm做单位,一支新铅笔长为0.175 cm或0.175 dm,显然不合实际,如果用m做单位,再根据长度单位的换算 $0.175\text{ m} = 17.5\text{ cm}$,这就与实际相符了,所以B符合题意。

答 B

3. 生活和生产中长度测量的意义

日常生活、生产和科学研究中都离不开长度测量,学习物理要做的许多实验中也离不开长度测量,长度测量在生产、生活、科技领域都有重要意义。例如,要配一面大衣柜的穿衣镜,就要用毫米刻度尺进行精确测量,镜子划大了,装不下,镜子划小了则会掉下来。生产中机器零件如果不进行精确测量与精密加工,则整个机器将装配不起来。在科技领域现在已制成了精确测量长度的激光测距仪,一些军事武器上也安装了激光瞄准仪,从而能准确击中敌方目标。

例5 有两卷粗细不同的细铜线,一卷铜线的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。没有刻度尺,你准备用什么简便易行的方法测出没有标签的细铜线的直径?

解析 可以找来两支同一型号的圆铅笔,先在一支圆铅笔上紧密排绕已知直径的铜线若干匝(譬如 50 匝),再在另一支圆铅笔上紧密排绕未知直径的铜线若干匝(设为 n 匝),使两次排绕的长度相等,设未知铜线的直径为 D ,则有:

$$n \cdot D = 50 \times 0.8\text{ mm},$$

得
$$D = \frac{50 \times 0.8}{n}\text{ mm}.$$

例6 “天下黄河富宁夏”。黄河从中卫县南长滩(A)入境,至石嘴山市头道坎(B)出境,如图1-3所示,流经宁夏12个县市。根据简化的宁夏地图,估计黄河流经宁夏的长度 L 。已知图1-3中单位长度表示 60 km ,估计 L 约为多少 km ?



图1-3

解析 本题将物理学中的特殊测量与宁夏的地理位置、社会经济联系在一起,具有实际意义。解本题可用“化曲为直”法。具体做法是:可用细线 $A'B'$ 段与图中黄河的 AB 重叠,然后用刻度尺量出 $A'B'$ 长为

$l\text{ cm}$,再量出图中 60 km 线段的长为 $l_0\text{ cm}$,则 $L = \frac{l}{l_0} \times 60\text{ km}$ 。

答 黄河宁夏段约长 397 km 。

基础训练

1. 我国 1 元硬币的直径最接近于

- (A) $2\ \mu\text{m}$ (B) 2 mm
(C) 2 cm (D) 2 dm

(C) (B)

2. 某同学用最小刻度值不同的直尺, 测量同一支铅笔的长度, 测量结果如图 1-4 所示, 则哪一次测量结果的记录是正确的?

(B)

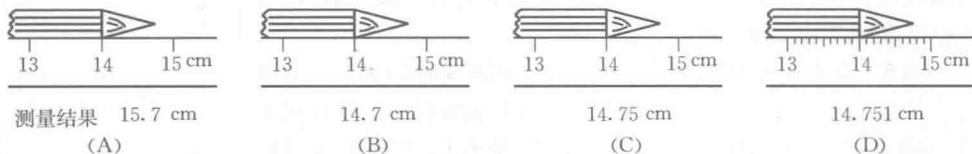


图 1-4

3. 第 46 届世乒赛上首次使用“大球”比赛, 所谓“大球”即乒乓球直径增加

- (A) 2 nm (B) $2\ \mu\text{m}$
(C) 2 mm (D) 2 cm

(D)

4. 在铅球投掷比赛中, 测量投掷的距离应选用

- (A) 三角板 (B) 米尺
(C) 300 cm 钢卷尺 (D) 15 m 皮尺

(D)

5. 用最小刻度值为 1 mm 的刻度尺测量物理课本的长度, 下列记录结果中正确的是

- (A) 238.0 mm (B) 23.8 cm
(C) 238.00 mm (D) 2.38 dm

(A)

6. “万里长城”是中华民族的骄傲, 它的全长是

- (A) $6.7 \times 10^4\ \text{m}$ (B) $6.7 \times 10^5\ \text{m}$
(C) $6.7 \times 10^6\ \text{m}$ (D) $6.7 \times 10^7\ \text{m}$

(B)

7. 市场上通用的鞋的尺码数是人的脚趾尖到脚跟的距离的厘米数, 一位同学想请人在外地给他买一双合适的球鞋, 他测出了自己的脚长是 25 cm, 他应买下面列出的哪个尺码的球鞋?

- (A) 24 码半 (B) 25 码
(C) 25 码半 (D) 无法判断

(D)

8. 四位同学用同一把刻度尺测量同一个物体的长度, 得出以下的测量结果, 其中测量错误的数据(只有一个)是

- (A) 0.26 m (B) 0.000 026 km
(C) 2.6 dm (D) 260 mm

(B)

9. 一把刻度尺的刻度间隔比标准的刻度间隔小些,那么用这把尺测量物体的长度

(A)

- (A) 测量出的长度比真实长度大些
- (B) 测量出的长度比真实长度小些
- (C) 测量出的长度和真实长度相等
- (D) 测量出的长度和真实长度相比可能大些,也可能小些

10. 用拉长了的塑料尺测物体的长度,测量结果将

(B)

- (A) 偏大
- (B) 偏小
- (C) 不受影响
- (D) 三种可能都有

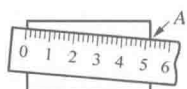
11. 关于纳米,下列说法错误的是

(D)

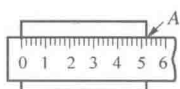
- (A) 纳米是一个长度单位,符号是 nm
- (B) 人们在纳米尺度内发现很多新的现象,给技术上带来很多新进展
- (C) 纳米技术是现代科学技术的前沿,我国在这方面的研究具有世界先进水平
- (D) 所有的高科技产品都与纳米技术有关

12. 测量时关于尺的用法和眼睛在 A 处的观察方法,图 1-5 中正确的是

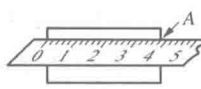
(D)



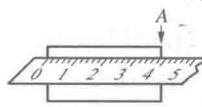
(A)



(B)



(C)

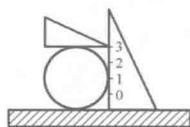


(D)

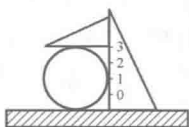
图 1-5

13. 用直尺和三角板测圆柱体直径,图 1-6 中方法正确的是

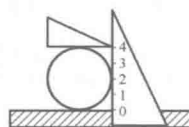
(D)



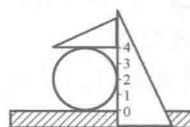
(A)



(B)



(C)



(D)

图 1-6

14. 填出下列物体的长度单位:

某同学的身高 1.65 m; 一支新铅笔的长度是 1.75 dm; 一张桌子高 0.7 m; 一本书厚 8.5 cm; 教室的长为 80 m; 物理书的长度是 25.50 cm; 细铅笔芯的直径是 0.7 mm; 一架飞机飞行高度为 4.2 km; 1 分硬币的直径是 18.0 mm。

15. 某同学的身高是 17.86 dm,那么测量该同学身高所用的刻度尺的最小刻度值是 mm,数据中的准确值为 17.86 dm,估计值是 0.01 dm,若改用厘米做单位,该同

学的身高为_____。

16. 一把毫米刻度尺,零刻度线磨损了,短缺了 2.3 mm,用这把尺对准起始端测得物体长为 19.53 cm,则该物体的实际长度为 17.23 mm。

17. 让五位同学用同一把刻度尺测量同一物体的长度,所测得的 5 个数据分别为 24.32 cm、24.3 cm、24.31 cm、24.42 cm 和 24.30 cm,这些数据中,读数时看错了刻度线的是 24.42,不符合精确测量要求的是 24.3,被测物体的长度值应取_____。

18. 在欧美国家常用英尺、英寸做长度单位。1 英尺等于 0.3048 m,那么一名篮球运动员身高 7.2 英尺相当于_____m。照片的规格是以英寸为单位,1 英寸等于 0.0254 m,那么一张“6 寸”的照片其长度是_____m=_____cm。电视机中的“29 寸”指的是显像管对角线的长度,则“29 寸”彩电的显像管对角线长为_____m。

19. 张洪同学利用柔软的丝线测出地图上长江长为 63.00 cm,北京至郑州铁路线长 6.95 cm。经查资料得知,长江的实际长度为 6 300 km。则此地图的比例尺为_____,北京至郑州的实际铁路线长为_____。

20. 学校要购买 4 m^3 的木板,每块板长 5 m,宽 4 dm,厚 5 cm,应购买多少块这样的木板?

21. 测出火车轮子直径为 50.65 cm,甲、乙两站间有仪表测定出火车轮子转数为 10 250 转,那么甲、乙两火车站间的距离为多少千米?

能力提高

22. 只有一把毫米刻度尺,怎样测定一根细金属丝的体积?请写出必要的实验步骤和金属丝体积的表达式。

23. 某同学用最小刻度是 1 mm 的刻度尺测量物理课本一张纸的厚度,他先用刻度尺测出课本(不包括封面和封底)的厚度是 a mm,该书的总页码是 n ,目录、引言总页码是 m (m 、 n 均为偶数),根据以上数据,写出该书每张纸的厚度的表达式。

24. 我国古代的“记里鼓车”是利用齿轮传动装置,每当车轮转动 150 圈时,也即车通过 1 里(500 m),机械人就自动敲一次鼓。请计算车轮的直径多大?

25. 造纸厂生产的纸是紧密地卷成筒状的,如图 1-7 所示为其剖面图。要知道纸的总长度,不可能把纸拉直再用尺测量,怎么办?请你设计方案,用所测的物理量写出总长度 L 的表达式。

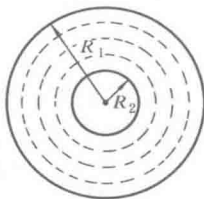


图 1-7

§ 1.2 时间及时间的测量

【内容解读】

人类的日常生活、科研、导航等都离不开时间的测量,自古以来,人们一直利用有周期性变化的自然现象来测量时间。太阳的东升西落,月亮的盈亏圆缺,给人类计量时间提供了原始标准,逐渐形成了“日”、“月”的概念,古人利用日影移动、物质流动的规律性制成了早期的计时工具。

日晷是最古老的计时工具,日晷由晷盘和晷针组成,针影随太阳运转而转动,刻度盘上的不同位置表示不同时刻。沙漏是第一个摆脱天文现象的计时工具。1583年,伽利略发现了单摆振动的周期性,以此原理为基础,荷兰物理学家惠更斯于1656年发明了摆钟,随着科技的进步,计时工具也越来越准确。自20世纪30年代开始,石英钟投入使用,高精度的石英钟可达到在几十年内误差不大于1 s。目前,名为“NIST F-1”的原子钟是世界上最精确的钟,该钟安放在美国科罗拉多州博尔德的美国国家标准和技术研究所(NIST)内,在2 000万年内的误差不超过1 s。

1. 时间的单位

在国际单位制中,时间的单位是秒,符号是s,实用单位有小时(h)、分(min)等。

2. 时间的测量工具及其使用

钟表、机械秒表是常用的计时工具,而石英电子手表也有停表功能。

机械秒表大表盘的分度值是0.1 s,大表盘一周量度时间是60 s,小表盘分度值是0.5 min,小表盘一周量度时间是60 min。

你还可以利用随身携带的“生物钟”来测量时间。你平静地坐下来,用秒表测出你10次脉搏的时间,这就是“生物钟”。

基础训练

1. 人每呼吸一次所需的时间大约是

- (A) 1 s (B) 4 s (C) 8 s (D) 12 s

2. 下列属于计时器的一组是

- (A) 秒表、雷达、沙漏 (B) 电子表、沙漏、声呐
(C) 日晷、沙漏、石英钟 (D) 激光测距仪、日晷、沙漏

(C)

3. 1991年,美国著名短跑运动员刘易斯在日本东京举行的“世界田径锦标赛”上创造了当时 100 m 跑的世界纪录,其成绩为 9.86 S。

4. 单位换算(用科学计数法表示)

(1) $24 \text{ h} = 3600 \times 24 \text{ s}$

(2) $50 \text{ min} = \frac{5}{6} \text{ h} = 50 \times 60 \text{ s}$

5. 南京到北京的特快列车,第一天 21:30 从南京出发,第二天 7:30 到达北京,共经历了 10 h。

6. 如图 1-8 所示,该秒表所示的时间是 3' 38'' 7

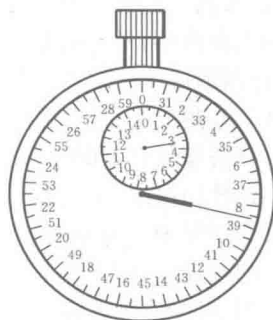


图 1-8