

奥林匹克

物理

思维训练教材

主编：龚霞玲

初二



★
奥林匹克思维训练系列

知识出版社

物理

奥林匹克思维训练教材

初中二年级



★ 知識出版社 ★

策划设计:可一工作室

责任编辑:侯澄之

图书在版编目(CIP)数据

奥林匹克物理思维训练教材. 初中二年级/龚霞玲编. 北京:知识出版社,2002.6

ISBN 7-5015-3422-5

I. 奥... II. 龚... 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(2002)第 035372 号

编 者: 奥林匹克思维训练教材编写组

出版发行: 知识出版社 (北京阜成门北大街 17 号)

(电话:88372203 邮编:100037)

<http://www.ecph.com.cn>

印 刷: 安徽芜湖金桥印刷有限责任公司

经 销: 全国新华书店

版 次: 2002 年 6 月第 1 版

印 次: 2002 年 6 月第 1 次印刷

印 张: 10

开 本: 850 × 1168 1/32

字 数: 210 千字

ISBN 7-5015-3422-5/G · 1807

定 价: 12.80 元

前 言

全国初中物理知识竞赛已举办过多届,它极大地激发了初中学生学习物理知识的兴趣,深受广大师生的欢迎。而要想在奥林匹克竞赛中获得好的成绩,需要从一开始学习物理时就打下坚实的基础,养成优秀的思维品质和习惯。

为了给广大学有余力、勇于进取的初中学生提供一本系统的竞赛教材,也为了帮助初中学生顺利进入名牌高中(每年不少国家级示范高中的特色班、实验班的招生考试,都要求加深拓宽学生对物理知识的理解和掌握),我们收集整理了黄冈中学多年来进行初中物理奥林匹克竞赛培训时所用的教案、讲稿,并参阅了大量的竞赛辅导资料,编就了这本《初二物理奥林匹克思维训练教材》。

本书是以现行初二物理新教材内容为基础,根据竞赛大纲并结合湖北省黄冈中学近几年初中物理竞赛辅导的经验而编写的,全书共分为十四章,每章的内容包括:[知识精讲]、[例题解析]、[巩固练习]三部分。知识精讲——力争全面准确,并根据竞赛要求进行适当的延伸和拓宽;例题解析——力求选题经典,注意解题过程的规范及解题方法技巧的介绍,能一题多解的提供多条解题思路,解后说明高屋建瓴,为学生举一反三提供帮助;巩固练习——配有若干组训练题,其中以中难题为主,知识覆盖面广,解题技巧要求高,题型丰富,提供了一定量应用型、设计类问题。训练题后的答案与提示,对及时反馈与矫正提供了有力的保证。全书的最

后附有知识竞赛模拟试题和全国应用物理知识竞赛试题,体现物理知识的应用性及物理竞赛的高要求。

本书主编龚霞玲同志系湖北省黄冈中学物理特级教师,第九届全国人大代表。她从事物理奥林匹克竞赛多年,成绩显著。1997年,她辅导的学生王新元在第28届国际物理奥林匹克竞赛中荣获银牌。她在全国性专业期刊和报纸上发表教学、教研论文十余篇。曾先后荣获“湖北省劳模”、“湖北省‘三八’红旗手标兵”、“全国师德先进个人”等荣誉称号,是一位既有丰富的教学经验又有物理竞赛经验的全国著名教师。另外,杨银梅、胡平、方红梅等同志也参加了本书的编写工作,谨在此一并致以衷心的感谢。

最后,由于编者水平有限,书中难免会有一些错误或不妥之处,恳请读者批评指正,我们将不胜感激。

《奥林匹克思维训练教材丛书编委会》

目 录

第一章 测量的初步知识	/1
第二章 简单运动	/9
第三章 声现象	/25
第四章 热现象	/35
第五章 光的反射	/53
第六章 光的折射	/72
第七章 质量和密度	/90
第八章 力	/107
第九章 力和运动	/121
第十章 压强 液体的压强	/137
第十一章 大气压强	/158
第十二章 浮力	/176
第十三章 简单机械	/208
第十四章 功	/232
附录:	
1. 初二物理知识竞赛模拟试题(一)	/253
2. 初二物理知识竞赛模拟试题(二)	/257
3. 全国初中应用物理知识竞赛试题(一)	/262
4. 全国初中应用物理知识竞赛试题(二)	/267
5. 全国初中应用物理知识竞赛试题(三)	/272
6. 上海市初中物理竞赛(上科杯)初赛试题 (兼区县物理竞赛试题)	/277
参考答案与解题提示	/287

第一章 测量的初步知识

【本章导言】

1. 知道物理测量是一种科学的、系统的、精密的测量方式,要用科学的方法,要有严密的、务实的作风与态度进行物理量的测量。
2. 知道测量的重要性与必要性,了解常见的测量工具或仪器。
3. 知道长度的测量是最基本的测量。会正确使用刻度尺测量物体的长度,并会正确记录测量结果。
4. 知道误差产生的原因及减小误差的途径,会区别误差与错误,测量过程中尽量减小误差,避免错误。



一、长度的单位及换算

1. 国际单位制中,长度的基本单位是米。
常用单位有:千米、分米、厘米、毫米、微米。
2. 单位换算:
 $1 \text{ 千米} = 1000 \text{ 米} = 10^4 \text{ 分米} = 10^5 \text{ 厘米} = 10^6 \text{ 毫米} = 10^9 \text{ 微米}$ 。
3. 在天文学中,常用光年作长度的单位,即光在一年内通过的距离为1光年。
 $1 \text{ 光年} = 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 3600 \text{ 米} = 9.46 \times 10^{15} \text{ 米}$ 。
4. 在微观领域里,常用埃作为长度的单位: $1 \text{ 埃} = 10^{-10} \text{ 米}$ 。

二、长度的测量工具

1. 基本工具——刻度尺。
2. 较精密的工具——游标卡尺,螺旋测微器。

三、长度的测量方法

1. 选用合适的刻度尺。
2. 要观察刻度尺的:①最大量程,②最小刻度,③0刻线是否磨损。

最大量程决定一次性能测出的最大值,最小刻度决定测量过程中能达到的准确程度。

3. 测量时,刻度尺的刻度线与被测物体平行紧贴,尺的零刻线要与被测物体的一端对齐(“0”刻线磨损的尺子用一个整刻度与物体的一端对齐)。

4. 读数时,视线要与尺面垂直,读出准确值和估计值(准确值由选用的尺子的最小刻度决定,估计值是测量时估计到最小刻度的下一位数值)。

5. 记录测量结果:数值和单位。

同一个量,单位不同,数值不同,单纯的数值没有对应的单位是无意义的。

四、长度测量的一些特殊方法

1. 化曲为直法

在测量一段不太长的曲线的长度时,可用一根弹性不大的棉线与之重合,在棉线上记下两点的位置,然后将棉线拉直测出两端间的长度即为曲线的长度。如地图上的公路、铁路的长度。

2. 滚轮法

测较长的曲线或直线的长度时,用一个已知周长为 C 的圆轮子在被测长度上滚动,记下转动圈数 N ,即可得到被测路线的长度 $L = N \cdot C$,如汽车上的计程器。

3. 累积法

用刻度尺测较薄的纸的厚度或较细的金属丝的直径时,把数量相同的微小量累积起来测出它们的总长度,然后计算出每一被测物的微小长度。

4. 配合法

当刻度尺无法贴近被测长度时,可利用两块三角板和刻度尺配合,使刻度尺与被测长度平行来测量,如测篮球的直径、锥体高等等,这种方法也叫等量代换法。

五、测量误差

1. 误差:测量时测量值与真实值之间的差异叫误差。

2. 误差产生的原因:

- ①与测量仪器的精确程度有关;
- ②与环境温度、湿度对仪器的影响有关;
- ③与不同人的估计值不同有关。

3. 减小误差的方法:

- ①选用较精密的测量仪器;
- ②改进测量方法;
- ③多次测量求平均值。

4. 测量时误差是不可避免的。误差不是错误,测量时要尽量减小误差,消除错误。



【例1】 下列长度单位换算正确的是 ()

- A. $10.5 \text{ 厘米} = 10.5 \text{ 厘米} \times 10 \text{ 毫米} = 105 \text{ 毫米}$
B. $10.5 \text{ 厘米} = 10.5 \text{ 厘米} \times 10 = 105 \text{ 毫米}$
C. $10.5 \text{ 厘米} = 10.5 \text{ 厘米} \div 100 \text{ 毫米} = 0.105 \text{ 米}$
D. $10.5 \text{ 厘米} = 10.5 \times \frac{1}{100} \text{ 米} = 0.105 \text{ 米}$

【导析】 单位换算时,应该是等量代换,如 $5 \text{ 米} = 5 \times 1 \text{ 米} = 5 \times 100 \text{ 厘米} = 500 \text{ 厘米}$,因而此题正确答案是 D

【答案】 D

【例2】 现有以下几种刻度尺:

- ①总长是1米的毫米刻度尺。
②总长是1米的厘米刻度尺。
③总长是1.5米的厘米刻度尺。
④总长是30米的厘米刻度尺。

配窗户玻璃应选用第____种,量衣服时应选用第____种尺、投掷铅球比赛时应选用第____种尺。

【导析】 选刻度尺测量要注意两点:

- ①由所需达到的准确程度去选择刻度尺的最小刻度。
②由被测物体的最大距离来选择刻度尺的量程。

配窗户玻璃时,玻璃的长和宽要准确到毫米,窗户玻璃一般只有几十厘米长,故应选①种尺。量衣服长度只要准确到厘米,且衣服长一般不超过1.5米,可选③种尺。测量投掷铅球成绩也应该准确到厘米,但通常成绩均超过1.5米,应选④种尺。

【答案】 配玻璃用第①种尺,量衣服用第③种尺,测投掷成绩用第④种尺。

【例3】 (1998年全国初中物理知识竞赛试题)现有10米、2米、1厘米、1毫米、1微米六个长度值,请分别选择其中一个完成下列填空:壹分硬币的厚度最接近于____,小手指的宽度最接近于____、教室门的高度最接近于____。

【导析】 要能够正确地填写合适的单位,关键是对1微米、1毫米、1厘米、1米有一个感性认识,并把这些单位与周围物体联系起来进行观察分析和比较,概括得出正确的结论。1分硬币的厚度更接近于1毫米,小手指的宽度最接近于1厘米,教室门的高度最接近于2米。

【答案】 1毫米 1厘米 2米

【例4】 有几位同学同时用最小刻度为毫米的刻度尺测量同一物体的长度,他们所测得的结果如下,其中正确的是 ()

A. 36.5毫米 B. 36.5 C. 36.50毫米 D. 3.6厘米

【导析】 测量结果包括两部分:数值和单位,而数值又包括准确值和估读值。用刻度尺测长度时,准确值是由刻度尺的最小刻度决定,且等于最小刻度的整数倍,估计值则是在一个最小刻度的十分值内的人为估计数。用最小刻度是毫米的刻度尺测量长度时,测量结果应准确到毫米,估计到 $\frac{1}{10}$ 毫米。

上述四同学的测量结果,B选项没有单位,C选项估计到百分之一毫米,D选项没有估计值,故B、C、D均是错误的,只有A选项是正确的。

【答案】 A

【例5】 有一段细铜丝,其直径小于1毫米,现只有一把最小刻度为毫米的刻度尺,问如何测出金属丝的直径?

【导析】 用最小刻度是1毫米的刻度尺不能直接测出铜丝的直径,我们可以用累积法,化小为大来测量。

找一支圆铅笔,把细金属丝在铅笔上紧密排绕 N 圈(注意:不能让细铜丝重叠)。测出 N 圈的总宽度 L ,则可算出此铜丝的直径: $D = \frac{L}{n}$

【例6】 某同学用最小刻度为毫米的刻度尺先后五次测出同一木板的长,其记录结果如下:

17.82厘米,17.81厘米,17.81厘米,17.28厘米,17.83厘米,这五次测量记录中有一次错了,哪个数值是错的?物体的真实长度接近于多少?

【导析】 某同学的读数中,四次读数准确值均为17.8厘米,只有17.28厘米的准确值为17.2厘米是错误的结果。其余四次读数的平均值。

$$L = \frac{L_1 + L_2 + L_3 + L_4}{4}$$

$$= \frac{17.82 \text{ 厘米} + 17.81 \text{ 厘米} + 17.81 \text{ 厘米} + 17.83 \text{ 厘米}}{4}$$

$$= 17.82 \text{ 厘米}$$

多次测量求平均值可以减小误差，平均值取几位数应由测量能达到的准确程度决定，即最后结果也应该准确到毫米，估计到十分之一毫米，故最后结果是 17.82 厘米，其误差最小，接近真实值。

【答案】 17.28 厘米错误，17.82 厘米接近真实值。



一、选择题

1. 用最小刻度是 1 毫米的刻度尺测出一个物体的长约 172.4 毫米，这个物体可能是 ()
 A. 磁化杯的高度 B. 墨水瓶的高度
 C. 空调的宽度 D. 粉笔的长度
2. 某同学用最小刻度是毫米的刻度尺测量物体的长度，若用米作为单位记录数据，则测得结果的小数点后面应有几位数？ ()
 A. 1 位 B. 2 位 C. 3 位 D. 4 位
3. (多选题) 小明同学用最小刻度是毫米的刻度尺测量电脑桌的高，记录数据有以下几种，你认为哪些是对的？ ()
 A. 60.35 B. 60.35 厘米 C. 60.35 分米 D. 0.6035 米
4. 下列单位换算中，正确的是 ()
 A. $25 \text{ 米} = 25 \times 100 = 2500 \text{ 厘米}$
 B. $7.5 \times 10^4 \text{ 厘米} = 7.5 \times 10^{-5} \text{ 千米}$
 C. $8848 \text{ 千米} = 8848 \times 10^3 \text{ 米} = 8.848 \times 10^6 \text{ 米}$
 D. $5.6 \times 10^5 \text{ 毫米} = 5.6 \times 10^5 \times 10^{-4} = 560 \text{ 米}$
5. (多选题) 下面是同学们开始练习阶段对一些物体长度的估测值，其中基本正确的是 ()
 A. 26 型自行车车轮的直径大约是 70 厘米
 B. 普通宿舍房间门的高度一般都有 3 米
 C. 教室中普通标准型 40W 日光灯管的长度大约是 1.2 米
 D. 乒乓球桌的长度大约 2.5 米

6. 下列单位换算中,正确的是 ()

- A. 29 英寸大屏幕彩电大小是 29 厘米
- B. 氢原子的半径是 0.53×10^{-10} 米,两个氢原子的半径之和 1.06 埃
- C. 银河系的直径约 10^5 光年,合 3×10^{13} 米
- D. 1 纳米为微米的千分之一

7. 装修师傅给户主封闭凉台,他测量玻璃的长度时,需要用最小刻度为多少的刻度尺? ()

- A. 毫米
- B. 厘米
- C. 分米
- D. 微米

8. 有四位同学都用同一把长 10 厘米,最小刻度为 1 毫米的刻度尺,测量同一物体的长度,记录的结果分别为:35 毫米、35.13 毫米、35.1 毫米、34.97 毫米。其中正确的是 ()

- A. 35 毫米
- B. 35.1 毫米
- C. 35.13 毫米
- D. 34.97 毫米

9. 用甲、乙两个刻度尺测一木块的长度,如图 1-1 所示,对两个尺的精确度、放置的正确情况及木块的长度,下面判断正确的是 ()

A. 甲精密些,乙尺放置不正确,木块长度为 2 厘米

B. 甲不太精密,但放置正确,木块长度为 24 分米

C. 乙精密些,乙尺放置正确,木块长度为 2.40 厘米

D. 甲既精密又放置正确,木块长度为 2.40 厘米

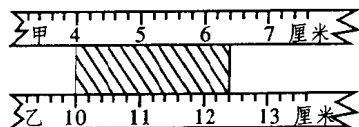


图 1-1

10. 将铜丝密绕在铅笔上来测铜丝直径,测了三次,取平均值,最后算出的结果比真实值偏小,其原因可能是 ()

- A. 铜丝绕松了,没有一圈圈地密绕
- B. 铅笔杆太细了
- C. 将绕在铅笔上的铜丝多数了一匝
- D. 将绕在铅笔上的铜丝少数了一匝

11. (南京市中考物理试题)一名粗心学生的测量记录中忘记写单位,在他的记录中,哪一个数据的单位是米 ()

- A. 一支新铅笔的长度:0.175
- B. 一本外文字典的厚度:3.5
- C. 一枚壹角硬币的厚度:2.4
- D. 一名同学的高度为:16.4

二、填空题

12. (北京市西城区中考物理试题) 纳米技术是高新科学技术和工程技术, 纳米是很小的长度单位, $1 \text{ 纳米} = 10^{-9} \text{ 米}$, 若一个原子的直径为 10^{-10} 米 , 把 _____ 个原子一个挨一个地排列起来, 长度是 1 纳米。

13. 给下面数据填上单位: 万里长城全长 6700 _____; 人走一步约 70 _____; 一分硬币厚度约为 1 _____; 标准足球场的长为 900 _____。

14. 一把尺子起始端与零点相距 4.0 毫米, 如果从起始端开始测量一物体长度, 示数为 24.81 厘米, 那么, 该物体实际长度是 _____ 厘米。

15. 某同学对一钢笔长度进行了三次测量, 其结果分别是 12.12 厘米, 12.13 厘米, 12.15 厘米, 则这支钢笔的实际长度是 _____。

16. 太阳的半径是 $7 \times 10^8 \text{ 米}$, 人的头发的半径约 $3.5 \times 10^{-5} \text{ 米}$, 则太阳的半径是头发的 _____ 倍。

17. 地球的半径为 $6.4 \times 10^3 \text{ 千米} = \text{_____ 厘米}$, 人的细胞直径大约是 $0.00003 \text{ 米} = \text{_____ 微米}$, 织女星距地球 $2.6 \times 10^{14} \text{ 千米}$ 约 = _____ 光年。

18. 各种刻度尺的刻度线都划得很细, 这样做的目的是为了 _____。

19. 普通 135 彩色胶卷的宽度约是 _____ 毫米, 120 胶卷的宽度约是 _____ 毫米。

20. 为了测量一条小巷的长度, 小李推着一个直径为 30 厘米的轮子, 沿街头到街尾, 共转 425 圈, 则小巷的长度为 _____ 米。

21. 从空中拍摄到一卫星发射基地, 得到它的长为 8.2 厘米, 宽为 4.1 厘米, 已知照片与实物的比例是 1:200000, 则该基地实际的长和宽分别是 _____ 和 _____。

22. 用塑料卷尺测量长度时, 若用力拉尺进行测量, 那么, 由此引起测量结果 _____ (填“偏小”“不变”或“偏大”)。

三、实验题

23. 林强同学用一支如图所示的刻度尺, 测量物理书的宽, 他的测量如图 1-2 所示, 图中 A 是他观察读数时眼睛中的位置, 请指出林强同学测量中的四个错误之处:

- A. _____;
- B. _____;
- C. _____;
- D. _____。

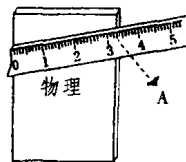


图 1-2

24. 某同学按以下步骤测量一书中一张纸的厚度:

- A. 除去书的封面,将书压紧用刻度尺测出这本书的厚度为 9.6 毫米
 B. 查阅书最后一页的编码为 240,算出这一本书纸的张数是 120
 C. 算出一张纸厚度 $L_1 = \frac{h_1}{n_1} = \frac{9.6 \text{毫米}}{120} = 0.080 \text{毫米}$
 D. 将书的第一页到第 160 页压紧用刻度尺测出这一部分书的厚度为 6.6 毫米

E. 算出这一部分书纸的张数为 80

F. 算出一张纸厚度为 $L_2 = \frac{h_2}{n_2} = \frac{6.6 \text{毫米}}{80} = 0.083 \text{毫米}$

G. 算出二次测量的值

$$\bar{L} = \frac{L_1 + L_2}{2} = \frac{0.080 \text{毫米} + 0.083 \text{毫米}}{2} = 0.082 \text{毫米}$$

请根据以上实验步骤,设计一张表格来记录实验结果。

25. 请你用一个钢卷尺、一支粉笔,直接测量一个矩形音箱内部对角线的长度,要求简述实验步骤,画出测量图。

四、计算题

26. 仓库里有两卷铜丝,其中一卷上的标签标明其直径为 0.5mm,另一卷略细一些,且标签丢失,若不用任何测量长度的工具,你能较准确地测出较细铜丝的直径吗?写出求法及表达式。

27. 从空中拍摄到一个原始森林,得到它的长度为 10.8 厘米,宽为 6.8 厘米,已知照片与实物的比例是 1:200000,求该原始森林实际覆盖面积为多大?

28. 会议室长 19.2 米,宽 12.8 米,用 $50 \times 50 \text{厘米}^2$ 的亚光地板砖铺地面,需要多少块这种砖?

29. 如何测量地图上一段铁路线的长度?若测得某段铁路线长为 4.2 厘米,地图中的比例尺是 1 厘米代表 500 千米,则这段铁路实际长度为多少?

第二章 简单运动

【本章导言】

1. 知道什么叫机械运动,知道机械运动是宇宙中最普遍的现象。
2. 知道运动和静止是相对的,纷繁复杂的世界是由相对静止和绝对运动的物体组成的。
3. 了解匀速直线运动是宇宙中最简单的机械运动,生活中有不少的运动可以近似看做是匀速直线运动。
4. 知道运动的快慢用速度来表示,匀速直线运动的物体的速度大小不变,方向也不变,变速运动的运动快慢通常用平均速度表示。
5. 速度是矢量,有大小、有方向,运动状态的改变包括速度大小和速度方向的改变。
6. 会用速度公式进行运动量的计算,并会应用它解决一些实际应用问题。



一、机械运动

一个物体相对于另一个物体的位置的改变叫机械运动,简称运动。

机械运动是宇宙中最普遍的现象。

描述机械运动时要选好参照物,参照物是事先假定为不动的物体,参照物可以任意选择。同一物体的运动相对于不同的参照物时状态一般不同,研究地面上物体的运动,通常选地面或地面上的固定物体为参照物。

二、速度——运动的快慢

1. 定义:物体在单位时间内通过的路程叫速度。

2. 公式: $v = \frac{s}{t}$

3. 单位:(1)基本单位:米/秒

(2)常用单位:厘米/秒,千米/秒

三、运动的分类

1. 根据路径分:曲线运动、直线运动。

2. 根据速度变化情况分:匀速运动、变速运动。

3. 快慢不变经过的路径是直线的运动叫匀速直线运动。做匀速直线运动的物体其速度大小和方向都不随时间变化。用图像表示为:

① 速度—时间图像

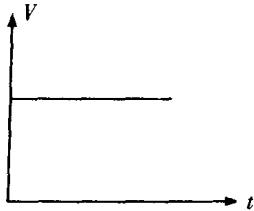


图 2-1

② 位移—时间图像

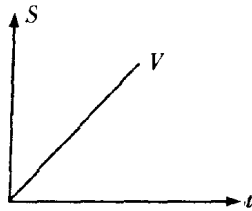


图 2-2

在 $V-t$ 图像中,是平行于时间轴的一条直线,如图 2-1,物体在一段时间 t 内通过的位移 S 等于 V 与 t 图包围的“面积” $S = Vt$ 。在 $S-t$ 图像中,是通过原点的正比例函数图像;路程 S 与时间 t 成正比。

4. 常见的物体的运动大多是变速的。其速度大小和方向随时间发生变化。

物体在一条直线上运动,如果在相等的时间内,通过的路程不相等,这种运动叫变速直线运动。在物理学中,用平均速度来粗略地描述做变速直线运动的物体的运动快慢。如果运动物体在时间 t 内通过的总路程为 S ,则物体在这段时间内的平均速度:

$$\bar{v} = \frac{S}{t}$$

$\bar{v}$ 是指某一段路程或某段时间内的平均速度。

应该注意的是:平均速度不是速度的算术平均值。

四、运动是绝对的,静止是相对的,相对静止和绝对运动组成纷繁多变的世界

如果甲物体静止不动,乙物体以速度 V 向东匀速运动,则以甲物体为参照物,乙物体以速度 V 向东匀速运动;以乙物体为参照物,甲物体以速度 V 向西匀速运动。

如果甲物体以速度 V_1 向东匀速运动,乙物体以速度 V_2 向西匀速运动,则以甲物体为参照物,乙物体以速度 $V_1 + V_2$ 向西匀速运动;以乙物体为参照物,甲物体以速度 $V_1 + V_2$ 向东匀速运动。

如果甲物体以速度 V_1 向东匀速运动,乙物体以速度 V_2 向东匀速运动,且 $V_1 > V_2$,则以甲物体为参照物,乙物体以速度 $V_1 - V_2$ 向西匀速运动;以乙物体为参照物,甲物体以速度 $V_1 - V_2$ 向东匀速运动。

在流水问题中,如果划行小船的速度为 V_1 ,水流速度为 V_2 ,则小船顺

流而下时相对于岸的速度是 $V_{顺} = V_1 + V_2$; 小船逆流而上时相对于岸的速度是 $V_{逆} = V_1 - V_2$ 。

在自动扶梯问题中, 若自动扶梯向上运行的速度为 V_1 , 人在静止的扶梯上行走的速度为 V_2 , 则人沿扶梯上行时, 相对于地的速度 $V_{上} = V_1 + V_2$; 人沿扶梯下行时, 相对于地的速度为 $V_{下} = V_1 - V_2$ 。



例题解析

【例1】 (1997年全国初中物理知识竞赛试题) 著名短跑运动员卡尔·刘易斯曾以 9.86 秒跑完 100 米, 在这次比赛中, 从起跑点算起每 10 米所用时间分别是: 1.88 秒, 1.08 秒, 0.92 秒, 0.89 秒, 0.84 秒, 0.84 秒, 0.84 秒, 0.83 秒, 最后 20 米用了 1.74 秒。从这组数据可以算出, 他跑完 100 米的平均速度是____米/秒, 平均速度最小的是第____个 10 米, 平均速度最大的是第____个 10 米。

【导析】 平均速度不是速度的平均值, 它是运动物体在一段时间内的路程与完成这一段路程对应所用的时间的比值。

卡尔·刘易斯跑完 100 米所用总时间 $t = t_1 + t_2 + t_3 + \cdots + t_{10}$,

$t = 1.88 \text{ 秒} + 1.08 \text{ 秒} + 0.92 \text{ 秒} + 0.89 \text{ 秒} + 0.84 \text{ 秒} + 0.84 \text{ 秒} + 0.84 \text{ 秒} + 0.83 \text{ 秒} + 1.74 \text{ 秒} = 9.02 \text{ 秒}$

$$\therefore V = \frac{S}{t} = \frac{100}{9.02} = 11.09 \text{ 米/秒}$$

他在整个路程中, 第 8 个 10 米内所用时间最短, 为 0.83 秒, 因而平均速度最大, 在第 1 个 10 米内所用时间最长, 因而平均速度最小, $\bar{V} = \frac{S}{t}$, 在路程相同的情况下, 所用时间短的, 速度大; 所用时间长的, 速度小。

【答案】 11.09 米/秒 第 8 第 1

【例2】 (1998年全国初中物理竞赛试题) 甲、乙两列火车, 车长分别为 L_1 和 L_2 , 在相邻的两条轨道上, 甲车以速度 V_1 向东匀速行驶, 乙车以速度 V_2 向西匀速行驶, 则甲、乙两列火车从相遇到离开所需时间为_____。

【导析】 两列火车分别以速度 V_1 、 V_2 向相反的方向作匀速直线运动, 以其中的一车为参照物, 另一车的运动速度 $V = V_1 + V_2$, 而运动路程 $S = L_1 + L_2$, 故