

HuoXueQiaoLian
桂壮红皮书系列

●丛书主编/陈桂壮



活学巧练

根据义务教育课程标准实验教科书编写

沪科版·新课标

黄冈、海淀、启东、南京、孝感、荆州等地
二十多所重点中学联合编写

八年级物理 全



北京大学出版社



桂壮红皮书系列

根据义务教育课程标准实验教科书编写

活学巧练

沪科版·新课标

八年级物理 全

3/A10023

丛书主编 陈桂壮

本册主编 库乐畅

编委 张红军 吴立华 刘青明

陈海 张志华 郝立志

黄冈、海淀、启东、南京、孝感、荆州等地
二十多所全国重点中学联合编写

北京大学出版社



SAu22/11

内 容 提 要

本书以教育部义务教育最新课程标准为依据,以沪科版八年级最新教材为蓝本,分单元(小节)进行编写,是配合2004年秋季八年级上学期教学同步使用的教辅用书。全书主要内容包括“课标要求”、“本节精析”、“典例剖析”、“基础演练”、“探究创新”、“知识精华”、“本章达标”、“成长记录”、“资源开发”。

本书与其他同类图书相比具有三大优点:(1)全面体现新课标要求,汇集全国教育改革先进地区的最新教改成果,将先进的教学理念转化为先进的教学行为;(2)活学教材知识点,明确每个单元的学习目标,精析目标要求;(3)巧练精选试题,先巩固基础知识后扩充提高,同时训练解题技能,总结解题方法。

图书在版编目(CIP)数据

活学巧练·八年级物理·全·沪科版/库乐畅主编. —北京:北京大学出版社,2004.6
ISBN 7-301-07099-3

I. 活… II. 库… 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021707号

书 名: 活学巧练·八年级物理·全·沪科版

著作责任者: 库乐畅主编

责任编辑: 王兴海

标准书号: ISBN 7-301-07099-3/G·1024

出版发行者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn>

电 话: 邮购部 01062752015 发行部 01062750672 编辑部 01051893283

电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn

排 版 者: 北京科文恒信图书经销有限公司

印 刷 者: 北京市通州鑫欣印刷厂印刷

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开 13.75 印张 396 千字

2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 16.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 翻版必究

前 言

新课标的颁布，新教材的诞生，像春风一样吹开了中学生教辅读物生机盎然的新天地。

在这百花争艳的新天地中，“桂壮红皮书”以她独特的风格，闪现着自己鲜亮的色彩。

新课标《活学巧练》（原《新课标精析巧练》）是一套在新课标精神、新课标理念指导下编写出来的丛书。她着眼于面向全体学生和全面提高学生的思想文化素养，力求为学生的全面发展以及终身发展打下牢固的基础，在以下几方面表现出自己鲜明的特色：

一是新。丛书全面体现了新课程标准的要求，全面体现了学科知识工具性与人文性的统一，全面体现了知识与能力的统一，全面体现了课内与课外的统一。在新理念的指导下，以增长学生知识、发展学生能力、陶冶学生情操为目的，做到了编写思想新，体例设计新，课外选材新，编排手法新，评价方式新，有利于学生创新精神、合作意识的培养和视野的开放。

二是活。丛书不仅注重培养与训练学生多方面的基本能力，注重学生学科知识的积累，而且关注学生获取信息与整合信息能力的培养，关注学生思维品质的训练。丛书在编写中力求做到“活”，即以少胜多，以精驭繁；知识的讲析精练准确，材料的选择精粹简洁，层次的安排精致周全，练习的设计精巧灵活，题型的运用精美生动，答案的点示精要明晰，实实在在体现了“活学巧练”的编写特色。

三是实。丛书内容丰满，在充分利用和整合学习资源的前提下着重培养学生的学科实践能力，让学生在角度丰富的练习实践中、在自主合作探究的学习

方式中学习运用知识的规律。这种厚实的特点可以从本书的栏目设置中看出——课标要求、本节精析、典例剖析、基础演练、探究创新、知识精华、本章达标、成长记录、资源开发——每一块都是一个知识的新天地。

四是美。丛书封面美观，栏目精致，版式新颖，插图恰切，字体端庄，细节生动而又不失朴实文雅，表现出与读者的一种亲切的交流，这样的书，一本在手，既耐看、耐用，又能让读者赏心悦目。

“桂壮红皮书”于2003年首先推出了人教版语文（七、八年级）、北师大版数学（七、八年级）、华东师大版数学（七、八年级）共六种《新课标精析巧练》辅导教材，面世后获得了各地师生的广泛赞誉。2003年底到2004年初，我们在北京、湖北、江苏、浙江、广东等全国教育改革先进地区作了为期五十多天的调研，许多教育界的专家、教师、学生对本书给予了高度评价，并为本书的再版提出了极其宝贵的建议。“桂壮红皮书”，这套有着品牌效应的丛书，一定能够在广大读者的关爱、呵护与帮助中更显风采。

“桂壮红皮书”编委会

2004年5月

Contents

教材“第一章 打开物理世界的大门”略，
以下内容为本书章节顺序

目



录

第一章	运动的世界	(1)
1.1	动与静	(1)
1.2	长度与时间的测量	(3)
1.3	快与慢	(6)
1.4	科学探究:速度的变化	(10)
	本章小结	(13)
第二章	声的世界	(18)
2.1	科学探究:声音的产生与传播	(18)
2.2	乐音与噪声	(21)
2.3	超声与次声	(23)
	本章小结	(25)
	上学期期中测试题	(30)
第三章	多彩的光	(34)
3.1	光的传播	(34)
3.2	光的反射	(37)
3.3	光的折射	(41)
3.4	光的色散	(45)
3.5	科学探究:凸透镜成像	(47)
3.6	眼睛与视力矫正	(51)
3.7	神奇的“眼睛”	(55)
	本章小结	(59)
第四章	熟悉而陌生的力	(64)
4.1	力	(64)
4.2	怎样描述力	(66)
4.3	弹力与弹簧测力计	(69)
4.4	来自地球的力	(72)
4.5	科学探究:摩擦力	(75)
	本章小结	(79)
	上学期期末测试题	(85)

第五章 力与运动 (88)

5.1 科学探究:牛顿第一定律 (88)

5.2 力的合成 (91)

5.3 力的平衡 (95)

本章小结 (98)

第六章 密度与浮力 (103)

6.1 质量 (103)

6.2 学习使用天平和量筒 (105)

6.3 科学探究:物质的密度 (109)

6.4 阿基米德原理 (113)

6.5 物体的浮与沉 (117)

本章小结 (120)

赠教材最新修改内容:“教材第八章 压强”,见附页1~28页

第七章 机械与人 (125)

7.1 科学探究:杠杆的平衡条件 (125)

7.2 滑轮的应用 (129)

7.3 做功了吗 (134)

7.4 做功的快慢 (137)

7.5 提高机械的效率 (141)

7.6 合理利用机械能 (145)

本章小结 (150)

第八章 小粒子与大宇宙 (157)

8.1 走进微观 (157)

8.2 看不见的运动 (159)

8.3 探索宇宙 (159)

本章小结 (161)

下学期期末测试题 (165)

答案精析 (169)

第一章

运动的世界

1.1 动与静

● 课标要求 ● 课程标准要求

1. 知道我们所生活的世界是一个运动的世界,能举例说明生活中一些常见的自然现象与运动的关系。
2. 了解人们以多种方式描述运动的世界,能说出一些常用的描述运动的词语和诗句。
3. 能科学地描述物体的运动、静止;知道运动与静止的相对性。

● 本节提示 ● 本节主要知识点

本节的重点是参照物的概念,物体运动和静止的相对性,难点是理解参照物的选取对运动和静止相对性的影响。

研究机械运动时,总是相对于某个被指定的物体而言的,这个被指定作为标准的并假定为不动的物体,叫做参照物。这里要弄清两个问题:其一,这个假定不动的物体其实并非不动,因为运动是绝对的,宇宙中找不到一个绝对不动的物体,没有参照物是无法对物体的运动情况进行判断的。其二,对于同一个物体而言,由于选定的参照物不同,所得出的结论也不同,对一个参照物来说被研究的物体可能是静止的,而对另一个参照物来说被研究物体又可能是运动的,所以运动和静止具有相对的意义。

学习本节知识时,可通过对日常生活中观察到的运动和静止的现象进行分析、思考来理解机械运动、参照物的概念,描述物体运动和静止的方法,运动和静止的相对性。

● 例题剖析 ● 例题一 选择题

[例1] (山东省,2003)一个人骑自行车向东行驶,这时有一辆汽车从他后面向东疾驶而过,若将骑自行车的人看作是静止的,则所选的参照物应该是()

- A. 公路 B. 公路旁的电杆 C. 汽车 D. 自行车

[答案] D

[剖析] 比较题中所给的4个选项,向东行驶的自行车与公路、公路旁的电杆、汽车的位置在不断变化,骑自行车的人相对于这些参照物而言是运动的。骑自行车的人与自行车一起相对于地面向东运动,骑车人与自行车之间的位置没有发生变化,所以将骑自行车的人看作是静止的是以自行车为参照物。

[方法提炼]

根据题意中所描述的物体运动状态来判断所应选取的参照物,应比较被研究的物体相对于参照物之间是否有位置的变化,静止的物体相对于参照物之间没有位置的变化。

[例2] (安徽省,2001)有位诗人坐船远眺,写下了著名诗词:“满眼风光多闪烁,看山恰似走来迎;仔细看山山不动,是船行。”诗人在诗词中前后两次对山的运动的描述,所选择的参照物分别是()

- A. 风和水 B. 船和地面 C. 山和船 D. 风和地面

[答案] B

[剖析] 本题选用了一句古诗,描述了一幅美妙、生动的画面,这看似矛盾的情境,蕴含了丰富的物理知识。前一句“看山恰似走来迎”,这是诗人身在船上,以船为参照物,船在航行,船和山的位置不断发生变化,所以山是运动的;后一句“仔细看山山不动,是船行”,诗人仔细一看,山与山之间、山与地面之间的位置没有发生变化,以地面为参照物,山是静止的,对照题中所给的选项,B是正确的。



[延伸拓展]

古代许多诗词中及现代日常生活中有许多描述物体运动和静止相对性的诗句和词语,它们充分体现了文理结合的观念,对同学们的综合素质有一定的要求。

[例3] (河南省,2002)坐在向东行驶的甲汽车里的乘客,看到路旁的树木向后退去,同时又看到乙汽车也从甲汽车旁向后退去,则乙汽车的运动情况是_____(要求至少答出两种情况)

[答案] (1)乙车静止;(2)乙车向西行驶;(3)乙车向东行驶,但车速比甲车速度慢。

[剖析] 由题意可知,以向东行驶的甲车为参照物,看到乙车向后退,说明乙车相对甲车向西运动,这样乙车的运动可能有3种,由于运动和静止的相对性,造成同样的现象,运动情况可能不同,“多种可能性”是描述物体运动过程中经常会遇到的问题,需多加关注。

基础演练

- 物理学中把物体的_____叫做机械运动,描述物体的运动情况时,需要说明是以另外的哪个物体作标准,这个被选作标准的物体叫做_____。
- 同一个物体是运动的还是静止的,取决于所选的_____,这就是运动和静止的_____。
- 某人坐在匀速向西行驶的列车中,以列车车厢为参照物,他是_____ (填“运动”或“静止”)的;此人看到路边的房屋向_____运动。
- “乌云遮住月亮,太阳钻出云层”,前句是以_____为参照物,后句是以_____为参照物。
- 航天飞机在太空与宇宙空间站对接时,两者在空中飞行的速度大小和方向必须_____,此时两物体间彼此处于相对_____状态。
- 以下是人们描述运动世界的几种方式,其中物理学家用的是()
 - 语言的韵律和意境
 - 形态和色彩
 - 旋律和节奏
 - 特定的概念、数学工具以及实验方法
- 下列现象中,不属于机械运动的是()
 - 月球绕地球转
 - 树木的生长
 - 从机场起飞的飞机
 - 流动的空气
- 判断物体是运动还是静止的方法是()
 - 看速度大小
 - 看路程长短
 - 选定参照物
 - 看时间多少
- 某人坐在快速航行的船内,若说他是静止的,则所选择的参照物是()
 - 河岸
 - 船
 - 河水
 - 岸边的树
- 明代诗人曾写下这样一首诗:“空手把锄头,步行骑水牛;人在桥上走,桥流水不流。”其中“桥流水不流”之句应理解成其选择的参照物是()
 - 水
 - 桥
 - 人
 - 地面
- 在松花江上,有一人乘橡皮船顺水下漂,以下说法中正确的是()
 - 以江岸为参照物,船是静止的
 - 以船为参照物,人是运动的
 - 以人为参照物,江岸是运动的
 - 以江水为参照物,船是运动的
- 宋代诗人陈与义有诗“枫花两岸照船红,百里榆堤半日风,卧看满天云不动,不知云与我俱东。”诗中所涉及的“卧看满天云不动”是因为()
 - 诗人以自己为参照物看云
 - 诗人的浪漫情怀所致
 - 云本来就不动
 - 云向西运动

探究创新

- “刻舟求剑”是人人皆知的典故,如图所示,郑人之所以没有通过“刻舟”而求得剑,是由于他不懂得_____的物理知识所致。
- 如第14题图所示是两位同学在放学路上看到的情景,根据该图能够获得合理的信息有:

信息一:两位同学相对地面是静止的。

信息二: _____

信息三: _____



第 13 题图



第 14 题图

1.2 长度与时间的测量

课标要求

1. 知道国际单位制中长度与时间的基本单位;会进行常用长度、时间单位的换算;能利用生活中常见的一些周期现象估测时间。
2. 会正确使用手表或停表测量时间。
3. 能利用生活中已知长度的物品进行长度的估测。
4. 会正确使用带毫米刻度的刻度尺测量长度。
5. 会正确记录测量所得的数据,知道测量存在误差。

本节精析

本节重点是正确使用刻度尺、手表或停表。本节难点是:①长度测量中数值的正确读取,②刻度尺最小刻度值的分析及估读值的确定。

正确使用刻度尺要做到以下几点:

- (1)要认清刻度尺的单位、分度值、零刻度线的位置和量程。
- (2)刻度尺要放正,要紧靠被测物体。
- (3)读数时视线要与尺面垂直。
- (4)要估读到分度值的下一位数,并记下单位。
- (5)多次测量求平均值。

刻度尺分度值的观察和分析:刻度尺的分度值,一是从尺上的刻度单位划分来确定,若尺上每大格为 1 cm,每小格是 1 mm,则该尺的分度值是 1 mm;二是从测出的长度值来分析,如用一刻度尺测得一物体的长度是 1.345 m,这 4 位数字前 3 位是从刻度尺上直接读出的,是准确值,最后一位是估读的,是估读值,表示 0.5 cm,因为估读数要估读到最小刻度值的下一位,所以该尺的最小刻度值是 1 cm。

长度测量的基本方法有:①直接测量法是指可以用刻度尺直接量出待测物体长度的方法。②间接测量法是指对一些物体不能用刻度尺直接测量,可采用一些特殊的测量方法。③估算法是指用目测估计物体大致长度的方法。

测量长度的一些特殊的方法有:

- (1)累积法:适用于尺寸很小的物体,无法用刻度尺直接测量,但可以将若干个相同物体叠放在一起,测出其总长度,再除以叠放物体的个数,就可以得到一个物体长度,如测金属丝的直径等。

(2)替代法:适用于曲线和很长的距离的测量.测曲线长度是用一根软线或细金属丝代替刻度尺与待测曲线完全重合,再将线或金属丝拉直,测得其长度就是该曲线的长度.

(3)平移法:适用于物体内部某一长度的测量,设法把这一长度从物体内部平移出来,再用刻度尺测量.如测乒乓球的直径.

关于测量中的误差:

(1)测量值和真实值的差异叫误差,它与错误是有区别的.误差是由于测量工具不十分精确或估测不十分准确而产生的,是不可避免的.而错误是由于不遵守测量仪器的使用规则,或实验过程操作不当造成的,是可以避免的.

(2)误差虽不可避免,但可以尽量减小.减小的方法是:选用精确度较高的测量工具;采用多次测量求平均值.

例题剖析

【例1】(辽宁省)如图1-2-1所示,用刻度尺测量物体的长度,则所测物体的长度为_____cm.



图1-2-1

【答案】 2.55

【剖析】 本题属基本题,它考查同学们是否会正确使用刻度尺,是否正确地记录测量结果.知道测量结果由数值和单位组成.

【方法提炼】

读数时,要估读到分度值的下一位数,并记下单位.如果是从其他刻度量起的,则读数时要进行“零点”校正.校正方法是将被测物体左端的读数减去起始刻度值对应的读数,得出正确答案.

【例2】 给你一支钢卷尺、一支粉笔,不许通过任何数学计算,不许打开油桶,你怎样才能直接测量出圆柱形封闭油桶内的最长直线距离?

【答案】 桶内的最长直线距离即图1-2-2中A、C两点的连线或B、D两点间连线的长度.测量的具体步骤如下:

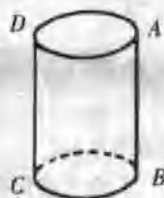


图1-2-2

- (1)将油桶竖立在地面上,用粉笔依桶底在地面上画一个圆;
- (2)将桶平移到与所画圆相切(即使桶底与所画圆只有一个交点);
- (3)利用卷尺找出切点(即上述交点)正上方桶缘上的点;
- (4)用卷尺直接测出切点正上方的点至所画圆周上的最大距离即为所求.

【剖析】 解答此题,关键是通过一种巧妙的方法,使在油桶内才能完成的测量转化到油桶外进行.

【延伸拓展】

将空心的油桶改出“长方体砖块”,其重量不变,你能直接测出砖块内部对角线的长度吗?

同步练习

- 1.同一物体长度的4次测量数据为18.46 cm;18.45 cm;18.42 cm;18.45 cm.该物体的长度是_____cm.
- 2.同一长度的5次测量记录是:25.1 mm,25.2 mm,27.2 mm,25.3 mm.其中一项明显是错误的,它是_____.根据以上测量记录,这一物体的长度应记作_____.
- 3.如图所示,是某同学用厚刻度尺测木块长度的示意图,请指出他操作中不正确的地方.

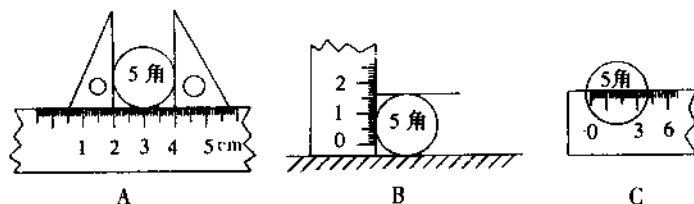


第3题图

- 4.将下列测量和该测量所用的特殊方法用线连起来:

测圆锥体的高	积短为长,量长算短法
测一张纸的厚	化曲为直法
测花坛的周长	平移法

5. 李梅同学用图中的方法测得 5 角硬币的直径, 其中正确的是()

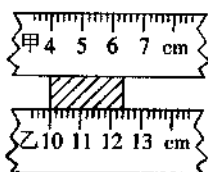


第 5 题图

6. 李军用最小分度值是 1 mm 的刻度尺测出一个物体的长约为 172.4 mm, 这个物体可能是()

A. 磁化杯的高度 B. 墨水瓶的高度 C. 空调的长度 D. 粉笔的长度

7. 王明用甲、乙两个刻度尺测同一木块的长度, 如图所示, 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()



第 7 题图

A. 甲精密些, 乙尺放得不正确, 木块长度为 2 cm
B. 一样精密, 乙尺放置正确, 木块长度应为 2.40 cm
C. 甲不太精密, 但放置正确, 木块长度为 24 dm
D. 甲既精确又放置正确, 木块长度为 2.40 cm

8. 用刻度尺测物体长度时, 为了减小误差要对同一长度进行 3 次以上测量, 然后再取其平均值, 这样做是因为()

A. 担心测量中方法不当
B. 为了减小刻度尺本身不够精密而产生的误差
C. 减小由于读数时估读偏大或偏小产生的误差
D. 减小观察时视线不垂直刻度尺而产生的误差

9. 现在通用的鞋的号码是指人的脚跟到脚趾尖的距离的厘米数. 一位同学的妈妈请这位同学帮她买一双鞋, 这位同学利用手头仅有的一把受潮膨胀了的木尺测出妈妈的脚长是 23 cm, 他应该买下面列出的哪个号的鞋()

A. 23 号 B. 23 号半
C. 22 号半 D. 一定要小于 23 号, 号码不能确定

10. 要近似地从地图上测量一条铁路线的长度, 以下 3 种方法, 哪种正确?()

A. 用刻度尺直接量出该铁路线起点到终点的直线长度
B. 用一直径已知的细铜丝环, 沿该地图上的铁路线滚动, 数出从起点到终点滚动的圈数, 经过计算求出该铁路线的长度
C. 使用一条细棉线跟该地图上的铁路线重合, 在棉线上标出铁路线的起点和终点; 然后将棉线拉直, 用刻度尺量出棉线上标出的两点之间的距离; 再根据地图上的比例尺, 按比例算出铁路线的长度

11. 李明同学用刻度尺测出了一支铅笔的长度为 20.45 cm, 那么, 这支铅笔长度的准确值是多少? 估计值是多少? 测量结果准确到哪个单位? 他所用的刻度尺的最小刻度是多少?

12. 有 4 位同学用同一把 1 m 长的厘米刻度尺去测量同一张课桌的高度, 甲测得的结果是 80.2 cm; 乙测得的结果是 80.0 cm; 丙测得的结果是 80.15 cm; 丁测得的结果是 80.1. 问哪些同学的测量数据肯定是错误的?

13. 对现在学生用刻度尺列举至少两个缺点, 并提出改进方法.

缺点: ①_____, ②_____.

改进方法: ①_____, ②_____.

14. 怎样测量一块长方体内部对角线的长度? 并用几种方法分别说明.

探究创新

15. 实验桌上有下列器材: A 白纸条; B 天平; C 一盒大头针; D 刻度尺; E 砝码; F 圆柱体.

(1) 测圆柱体的周长, 应选用的器材是_____;

(2) 测圆柱体的高, 应选用的器材是_____ (只填序号).

1.3 快与慢

课标要求

1. 理解速度的概念, 能用速度描述物体的运动.
2. 了解测量速度的一些方法, 能用速度公式进行简单计算.
3. 知道匀速直线运动和变速直线运动的特征.
4. 会用实验方法科学地判定一个直线运动的物体是处于匀速运动状态还是变速运动状态.

本节精析

本节重点是速度的概念, 公式 $v = s/t$ 的变形计算, 本节难点是对匀速直线运动的理解及如何分析物理过程及解题方法.

速度是表示物体运动快慢的物理量, 一个物体沿直线运动, 而且运动速度始终保持不变, 那么这个物体的运动就是匀速直线运动, 匀速直线运动的速度在数值上等于物体在单位时间内通过的路程, 即 $v = s/t$. 学习这个公式时, 首先要弄清公式中各字母所表示的物理量. 速度的单位由长度的单位和时间单位复合组成, 在国际单位制中, 速度单位是“米/秒”.

解决简单运动问题时, 一定要有清晰的思路和规范解题方法, 一般情况可按以下步骤进行:

- ① 根据题意作出运动过程示意图, 在图中标明已知量和未知量;
- ② 确定研究对象, 选定参照物, 分析物体运动状况;
- ③ 列各物体各阶段的运动方程;
- ④ 解方程组.

实际上常见的运动是速度发生变化的运动, 变速运动比匀速运动复杂, 为了粗略地表示做变速运动的物体运动快慢的程度, 引入平均速度概念, 即物体通过某一段路程 s 跟通过这段路程所用的时间 t 之比, 称为在这段路程或在这段时间内的平均速度. 物体做变速运动时平均速度在不同的路程和不同的时间是不一样的, 因此求平均速度时要指明是哪段路程或哪段时间内的平均速度, 否则只讲平均速度是无意义的, 弄懂了平均速度的概念也可以避免将平均速度误解为是速度的平均值.

典例剖析

[例 1] 火车的速度是 72 km/h , 小汽车的速度是 30 m/s , 自行车的速度是 600 m/min , 比较它们的速度哪个快?

[答案] 火车的速度

$$v_1 = 72 \text{ km/h} = \frac{72 \times 10^3 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 20 \text{ m/s}.$$

$$\text{小汽车的速度 } v_2 = 30 \text{ m/s}.$$

自行车的速度 $v_3 = 600 \text{ m/min} = \frac{600}{60} \text{ m/s} = 10 \text{ m/s}$,

故 $v_2 > v_1 > v_3$, 即小汽车的速度最大。

[剖析] 当物体的速度单位不相同时, 要比较它们的速度快慢, 首先必须进行单位换算统一, 本题将三者的单位统一为“米/秒”比较较为方便, 本题还可将三者速度单位化作 km/h 来比较, 其结果是一样的, 同学们可以试一试。

[易错分析]

单位换算时要注意单位进入方式, 不能重复写入单位, 例如 $v_1 = 72 \text{ km/h} = 72 \text{ km/h} \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}}$, 是错误的。

[例2] 甲、乙两车做匀速直线运动, ①若两车的速度之比是 $2:1$, 则它们通过相同路程所用的时间之比是多少? ②若两车的速度之比是 $2:3$, 它们所通过的路程之比是 $1:3$, 那么它们所用的时间之比又是多少?

[答案] 设甲、乙两车的速度、路程和时间分别为 $v_1, v_2; s_1, s_2; t_1, t_2$ 。

(1) 已知 $v_1 : v_2 = 2 : 1, s_1 = s_2$ 。

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1}, t_2 = \frac{s_2}{v_2}.$$

两式相比得它们通过相同的路程所用时间之比: $\frac{t_1}{t_2} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2}$ 。

(2) 已知 $v_1 : v_2 = 2 : 3, s_1 : s_2 = 1 : 3$ 。

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1}, t_2 = \frac{s_2}{v_2}.$$

两式相比得它们所用时间之比为: $\frac{t_1}{t_2} = \frac{s_1 v_2}{s_2 v_1} = \frac{1}{3} \times \frac{3}{2} = \frac{1}{2}$ 。

[剖析] 这是一道求比值的问题, 可以通过匀速直线运动公式 $v = \frac{s}{t}$ 来讨论, 对两个做匀速直线运动的物体公式已知它们两个量之间的比值, 可以求出它们第3个量之间的比值。

[方法提炼]

对此类求比值问题, 为避免张冠李戴, 应先将已知量及未知量的符号注脚加以区别, 再列式进行计算。

[例3] 一只船以相对水的速度 v_1 运载一批棉花沿河逆流而上, 已知水的流速为 v_2 , 当船经过某桥下时, 有一袋棉花被碰落水 (不计平抛时间), 船夫经时间 t 后才发现此事, 立即调转头仍以相对水的速度 v_1 追赶棉袋, 求船从源头开始到追上棉袋所需的时间。

[答案] 已知船对水的速度为 v_1 , 水速 (即棉花飘移的速度) 为 v_2 , 棉花落水后船行至 A 的时间 (也为棉袋漂至 B 的时间) 为 t 。

设图中 $\overline{OA} = s_1, \overline{OB} = s_2$, 船掉头下行追上棉袋时所通过的路程 $\overline{AC} = s_3$, 棉袋通过的距离 $\overline{BC} = s_4$, 所需时间为 t' 。选地面为参照物, 船在水中航行, 同时参与两个运动, 船对地的速度是船对水的速度和水流速度的合速度, 即船顺水航行时, 相对地的速度 $v' = v_1 + v_2$, 船逆水航行时相对地的速度 $v'' = v_1 - v_2$ 。

由图可知, $s_4 = s_1 + s_2 + s_3$ 。

根据速度公式变形:

$$s_1 = v''t = (v_1 - v_2)t, \quad (2)$$

$$s_2 = v_2 t, \quad (3)$$

$$s_3 = v' t', \quad (4)$$

$$s_4 = v' t' = (v_1 + v_2) t'. \quad (5)$$

将式(2)~(5)代入式(1)得:

$$(v_1 + v_2) t' = (v_1 - v_2)t + v_2 t + v_2 t', \text{ 即 } t' = t.$$

以河水为参照物 (假设河水不动) 则棉袋相对河水是静止的, 船相对水的速度就是船速 v_1 , 已知棉袋落水到被发现的时间为 t , 在 t 时间内, 船行距离为:

$$s_1 = vt.$$

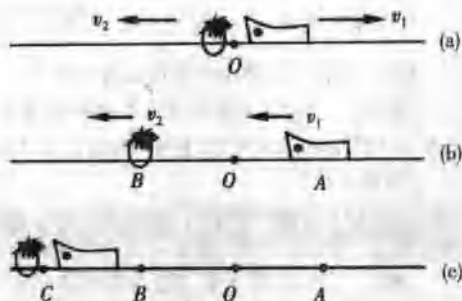
棉花通过距离为零。

船在调头追上棉袋所用 t' 时间内行驶的路程为: $s' = v_1 t'$

而棉袋通过路程为零。

因为 $s=s'$, 所以 $v_1 t = v_1 t'$, 即 $t'=t$.

【剖析】根据题意画棉袋落水后两物体的运动示意图。图(a)中O为棉袋落水点,此时船仍逆行,棉袋则以水速顺水往下飘移,图(b)为经 t 时间后,船向上游行至A,棉袋向下游漂到B,图(c)为船从A处调头顺流而下在C处追上棉袋,根据图示分析,具体解法如上所述。



「延伸拓展」

由以上两种解法可知,选择适当的参照物,可以大大简化解题过程(如第二种方法)

【例4】一列长300 m的火车以15 m/s的速度匀速通过一座大桥的下层铁路桥江面正桥时,用了1 min 30 s,通过整个铁路桥时用了7 min,求这座大桥的铁路桥全长及其江面正桥长.

【答案】 已知列车长 $l=300\text{ m}$, 运行速度 $v=15\text{ m/s}$ 的列车通过整个铁桥的时间 $t_1=7\text{ min}=420\text{ s}$, 通过江面正桥的时间 $t_2=1.5\text{ min}=90\text{ s}$.

设铁桥全长为 l_1 , 江面正桥长为 l_2 , 列车通过铁桥所走的路程为 s_1 , 通过江面正桥的路程为 s_2 , 则有:

$$l_1 = s_1 - l = vt_1 - l = 15 \text{ m/s} \times 420 \text{ s} - 300 \text{ m} = 6000 \text{ m}.$$

$$l_3 = s_3 - l = vt_3 - l = 15 \text{ m/s} \times 90 \text{ s} - 300 \text{ m} = 1050 \text{ m}.$$

【剖析】由于列车有一定的长度,列车通过铁桥,系指列车车尾也要通过铁桥,以车头为研究对象,当车尾出桥时,其通过的路程 $s = \text{桥长} l + \text{车长} l$,因此,求桥长时,应将列车过桥的总路程减去车长.

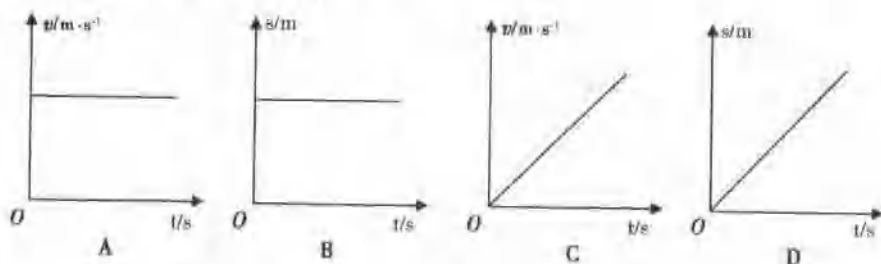
〔方法提炼〕

在研究具有一定长度的物体(如列车)的运动时,注意不能忽略物体本身的长度,在分析其运动过程时,可取物体上的某一点(如车头或车尾)为研究对象,并作分析图,在图上标明已知量和未知量帮助理解。类似这样的问题还有队伍过桥,火车过山洞等。

● 策社濟群 ● 万文惠達年地創

1. 甲、乙两名同学在相距 1000 m 的跑道两端同时相向起跑, 甲的速度是 6 m/s, 经过 100 s 后, 与乙相遇, 那么乙的速度是 _____ m/s, 相遇时甲跑过的路程是 _____ m, 乙跑过的路程是 _____ m.
2. 甲、乙两物体做匀速直线运动, 其速度之比为 3 : 2, 在相等时间里, 通过的路程之比为 _____, 若通过相等的路程, 所需的时间之比为 _____.
3. 李梅同学匀速行走的速度是 1.5 m/s, 那么她走 20 min 通过的路程是 _____ km, 她走 900 m 需要 _____ min.
4. A、B 两辆车都在向东行驶, A 车速度为 18 m/s, B 车速度为 12 m/s, 若以 A 车为参照物, B 车的速度为 _____ m/s, 运动方向为 _____, 若以 B 车为参照物, A 车速度为 _____ m/s, 运动方向为 _____.
5. 一辆小汽车在平直的公路上做匀速运动, 10 s 内行驶了 80 m, 该汽车运动的速度是 _____ m/s, 途中经过一座大桥, 从桥头驶到桥尾共用 5 min, 这座桥长 _____ km.
6. 一列全长 100 m 的火车以 72 km/h 的速度通过一隧道, 用了 0.5 min, 则隧道长为 ()
A. 2160 m
B. 2060 m
C. 660 m
D. 500 m
7. 甲、乙两列火车在平行的双轨道上相向而行, 甲车长 100 m, 速度为 5 m/s, 乙车长 150 m, 速度为 54 km/h, 则两车从相遇到离开的错车时间为 ()
A. 20 s
B. 10 s
C. 12.5 s
D. 15 s
8. 一辆汽车的速度是 8 m/s, 一列火车全长 168 m, 以 72 km/h 的速度行驶, 当两车同向行驶时, 火车超越汽车所需的时间为 ()

- A. 21 s
B. 14 s
C. 13.4 s
D. 6 s
9. 甲、乙两个做匀速直线运动的物体, 已知甲的速度是乙的 1.5 倍, 乙通过的路程是甲的 2 倍, 则甲、乙两物体运动的时间之比是 ()
A. 1 : 3
B. 3 : 4
C. 4 : 3
D. 2 : 1
10. 观察者测得某日刮南风, 风速为 10 m/s, 他又看见一列行驶的火车, 车头冒出的烟却竖直上升, 由此可知火车的运动方向和速度是 ()
A. 向西 10 m/s
B. 向南 0
C. 向北 10 m/s
D. 向东 0
11. 图中能表示物体做匀速直线运动的是 ()

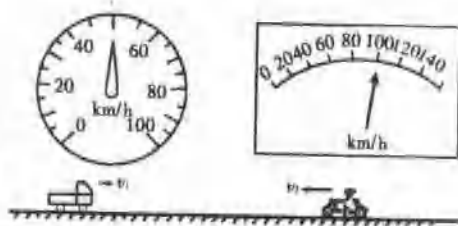


第 11 题图

12. 在雷雨天, 有一次小芳看到闪电后 5 s 听到雷声, 求打雷处距小芳有多远? (已知声音在空气中的传播速度是 340 m/s).
13. “光年”是天文学上的长度单位, 其意义是光在 1 年内通过的距离. 已知光在真空中的传播速度为 3×10^8 m/s, 比邻星距地球 4.3 光年, 若航天飞机的速度可达 3000 m/s, 从地球向比邻星发射的航天飞机至少需要多少时间才能到达?



14. 请你根据如图所示两车及车速表的指示, 编一道物理题, 然后再求解出来.



第 14 题图

15. 甲、乙两人从跑道的一端前往另一端, 甲在全程时间的一半内跑, 在另一半时间内走; 乙在全部路程的一半内跑, 在另一半路程内走. 如果他们跑和走的速度分别相同, 问谁先到达终点?

1.4 科学探究:速度的变化

课标要求

1. 将物体运动所经历时间或路程分解为若干段,测量不同阶段物体的运动速度.
2. 通过实验测量数据,会正确记录数据.
3. 知道个人见解的正确与否必须通过实验(实践)来证明.

本节精析

本节的重点是探究物体运动速度的变化,是学生第一次进行科学探究活动.目的是使学生初步经历科学探究过程,树立不迷信权威、不迷信书本,以及实践是检验真理的唯一标准的思想,学会通过实验收集信息的一些基本方法.

本节的难点是学生根据前面所学内容,自己设计实验方案和实验数据表格.

典例剖析

[例1] 怎样测量一盘蚊香的燃烧速度?

[答案] 原理:根据速度公式 $v = \frac{s}{t}$ 测量.

器材:蚊香一盘,棉线一根(长度适量),刻度尺一把,钟表(或秒表)一只,火柴.

步骤:(1)首先用棉线沿蚊香的中线与蚊香完全重合(可采用一段一段逐步重合的方法),然后用刻度尺测量这根棉线的长度 l ,就是蚊香点燃前的总长度 l .

(2)一只手持点燃的火柴,另一只手握住秒表(或看钟表),当用火柴点燃蚊香时,立即按下秒表(或立即记下钟表指针所指的时刻)开始计时,当点燃 t min 时,让蚊香熄灭,再用棉线测出剩余蚊香的长度 l' .

(3)根据公式 $v = \frac{s}{t}$,求出蚊香燃烧的速度 $v = (l - l') / t$.

[剖析] 根据速度的公式 $v = \frac{s}{t}$,要测蚊香燃烧的速度就必须测出燃烧的时间及这段时间内蚊香燃烧的长度,然后求出蚊香燃烧的速度.

[方法提炼]

设计实验要按目的、器材安排、结论的顺序进行.本题的解答要依据题目的实验目的,自己去选择实验器材,设计实验步骤,推导实验结论.

[例2] 某物体从 A 点运动到 B 点,平均速度是 5 m/s ,如果运动时最后 $\frac{1}{3}$ 路程的平均速度是前 $\frac{2}{3}$ 路程的平均速度的 $\frac{1}{3}$,那么物体在这两段路程的平均速度分别是多少?

[答案] 设物体从 A 到 B 的路程为 s ,前 $\frac{2}{3}$ 路程的平均速度为 v ,后 $\frac{1}{3}$ 路程的平均速度为 $\frac{1}{3}v$,前 $\frac{2}{3}$ 路程用的时间 $t_1 = \frac{\frac{2}{3}s}{v}$,后 $\frac{1}{3}$ 路程用的时间 $t_2 = \frac{\frac{1}{3}s}{\frac{1}{3}v} = \frac{s}{v}$,全程平均速度 $v_{\text{总}} = \frac{s}{t} = \frac{s}{t_1 + t_2} = \frac{s}{\frac{\frac{2}{3}s}{v} + \frac{s}{v}} = \frac{3}{5}v$,
 $v = \frac{5}{3}v_{\text{总}} = \frac{5}{3} \times 5 \text{ m/s} = 8.3 \text{ m/s}$,后 $\frac{1}{3}$ 的路程的平均速度 $v_2 = \frac{1}{3}v = \frac{1}{3} \times 8.3 \text{ m/s} = 2.8 \text{ m/s}$.

[剖析] 物体在通过某一段路程 s 跟通过这段路程所用的时间 t 之比,称为在这段路程或在这段时间内的平均速度.简化此题解答过程的关键是设其中一个速度为 v ,另一个速度则用比例式代替,然后将它们代入式中参与运算,最后求出答案.