

网式教辅

配人教版

丛书主编：周益新

本册主编：孙 飞

国家级教育社，打造国家级教辅品牌，
独创网式教辅

课堂三级讲练

KE TANG SAN JI JIANG LIAN

学好一级上进生

学好二级优等生

学好三级尖子生

物理

九年級

(全)



中国出版集团 现代教育出版社

网式教辅

配人教版

课堂三级讲练

KE TANG SAN JI JIANG LIAN

物理

九年级(全)

本册主编
编委

孙 飞	刘 毅	龙 潜	孙杏成
孙 飞	吴细凤	范双全	张学成
董 俊	胡斌东	谭建喜	吴冬华
孟 磊	胡 萍	吴 健	赵旭雯
张国州	吕桂枝	饶飞鹏	叶 苏
张钦平	郑常波	秦桂芳	毛志生
占良华	陈凤文		
刘进军			

31A10036



现代教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

课堂三级讲练. 九年级物理. 全: 人教版/孙飞编.

北京: 现代教育出版社, 2005. 5

(网式教辅/周益新主编)

ISBN 7-80196-105-6

I. 课... II. 孙... 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(2005)第 037286 号

版权说明:

本书由现代教育出版社独家出版, 未经出版者书面许可, 任何单位和个人不得以任何形式复制本书内容。法律代表: 吕晓光

丛 书 名: 网式教辅
书 名: 课堂三级讲练·九年级物理·全(配人教版)
总 策 划: 宋一夫
执行策划: 罗雪群 樊庆红 徐 玲
责任编辑: 徐 玲
出版发行: 现代教育出版社
社 址: 北京市朝阳区安贞里 2 区 1 号金颐大厦
邮政编码: 100029
照 排: 北京世纪品峰
印 刷: 三河市科达彩色印装有限公司
开 本: 880×1230 大 16 开
印 张: 8
字 数: 236 千字
印 数: 15000 册
版 次: 2005 年 6 月第 1 版
印 次: 2005 年 6 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 7-80196-105-6
定 价: 8.80 元(含测评卷)

读者购书、书店添货或发现印装问题, 请与本社发行中心联系、调换。

电 话: 010-64427380

传 真: 010-64420542

E-mail: mepchina@yahoo.com.cn

前言

先说网式教辅 这里所使用的“网式”，既是指教与学知识“一网打尽，所剩无余”的意思，又是指一旦拥有此书，无需再买同类的其他教辅图书。本书通过独特的教学方法在学生的头脑中建立起知识“网络结构”，形成培养学生能力的“网式教学模式”。学生如果真正掌握了本书的全部内容，在自己头脑中建立起网式的知识结构，便可以从容应付各种考试。

再说三级讲练 三级讲练是指由浅入深，层层建立知识网络结构；由低到高培养学生综合能力；由表及里全面开发学生潜能的课堂讲解和及时训练的教学模式。

一级讲练 突出全面透彻地解读教材，扎扎实实地将一个知识点融化在学生的脑海里。

二级讲练 强调运用新知识和以前学过的知识，从知识的角度进行整合与拓展，从思维的角度培养学生综合能力。

三级讲练 侧重对知识的课外延伸、拓展与探究，突出特色、动态、鲜活、生成和依情而设的综合实践探究活动的案例分析，使学生在掌握基础知识及知识综合运用后，进入更高层次的学习与探究阶段。

这套丛书具有以下突出特点：

权威——丛书在国家级教育出版社——现代教育出版社的组织下，在全国著名教育专家、教材专家、教辅专家的主持下，在全国最知名的首批新课标改革试验区特级高级教师的精心撰写下，打造出一套代表新课标全新理念的国家级教辅图书。

独特——丛书形成了完整的知识整合与拓展的网络结构，该结构挖掘和展示了知识由基础内容向多层面的延伸、迁移，并运用独到的三级讲练形式“点点对应新颖的例题和习题，题题提示解题的技巧和规律”，引导学生在新课标课题探究过程中开发潜能，层层升级的网式模式，实属国内独家首创。

全面——知识点分布全面，适用对象全面，从详细解读教材到综合运用知识，以培养综合能力，再到课外拓广探究，培养创造性思维能力，一网打尽，适用不同群体的学生带进课堂听课，归纳、整理课堂笔记、自测自评，全方位配套使用。

科学——从“网式”教学是新课标教学体系客观存在的基础上设置体例；从剖析教材知识点、重点、难点角度，及建立点、线、面知识体系的需要上精编例题；从培养学生思维的技巧角度上原创新题、活题，并强调对主干知识的融会贯通，突出学生学习能力的提高和方法途径上的突破。

实用——复杂的网状知识结构用简明的三级讲练突破，教学的重点、难点用典型的例题化解，深奥的思维的技巧用新颖的习题去引导，一讲一练，层层对应。16开课堂讲练与8开单元测试卷既能同时订购，也可以单独订购。每道题有详细的解题思路点拨，方便老师检测学生学习程度和批阅，方便家长督促自己子女完成当天的课堂作业和课外作业，方便学生在校组织考试之前有针对性地检测自己的学习效果。

网式教辅之《课堂三级讲练》尽管是作者几十年长期教学实践和潜心研究的心得和成果，但仍需精益求精，为此，恳请专家、读者指正。

《课堂三级讲练》丛书编委会

2005年5月

目 录

第十章 多彩的物质世界	1
一、宇宙和微观世界	1
二、质量	3
三、密度	6
四、测量物质的密度	8
第十一章 运动和力	11
一、运动的描述	11
二、运动的快慢	13
三、长度、时间及其测量	16
四、力的作用效果	19
五、牛顿第一定律	22
六、二力平衡	24
第十二章 力和机械	27
一、弹力 弹簧测力计	27
二、重力	30
三、摩擦力	32
四、杠杆	35
五、其他简单机械	37
第十三章 压强和浮力	41
一、压强	41
二、液体的压强	44
三、大气压强	47
四、流体压强与流速的关系	51
五、浮力	54
六、浮力的应用	57
第十四章 功和机械能	60
一、功	60
二、机械效率	62
三、功率	65
四、动能和势能	68
五、机械能及其转化	71
第十五章 热和能	74
一、分子热运动	74
二、内能	76
三、比热容	79
四、热机	82
五、能量的转化和守恒	85
第十六章 能源与可持续发展	88
一、能源家族	88
二、核能	90
三、太阳能	92
四、能源革命	95
五、能源与可持续发展	97
答案及点拨	100

SBZ81/09

第十章 多彩的物质世界



宇宙和微观世界



一级讲练·教材解读



课堂讲解

● 知识点 1 宇宙是由物质组成的，物质是由分子组成的

(1) 宇宙是无边无际的，同时宇宙又是由物质组成的。

宇宙中拥有数十亿星系，太阳只是银河系中几千亿颗恒星中的一员。太阳周围有九大行星：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星。地球及其他一切天体都是由物质组成的，物质处于不停的运动和发展中。

(2) 物质是由分子组成的，分子是保持物质原有性质的一种微粒。

任何物质都是由极其微小的粒子组成的，这些粒子保持了物质原来的性质，我们把它们叫做分子。一般分子的大小只有百亿分之几米，用肉眼不能看到，电子显微镜可以帮助我们观察它。

● 知识点 2 固态、液态、气态的微观模型

(1) 多数物质从液态变为固态时体积变小（水例外），从液态变为气态时体积会显著增大。物质的状态变化时，体积发生变化，主要是由于构成物质的分子在排列方式上发生了变化。

(2) 物质的分子的排列方式不同，决定了物质具有不同的状态和特征。

固态物质中，分子的排列十分紧密，粒子间有强大的作用力。因此，固体具有一定的体积和形状。

液态物质中，分子没有固定的位置，运动比较自由，粒子间的作用力比固体的小。因此，液体没有确定的形状，具有流动性。

气态物质中，分子极度散乱，间距很大，并以高速向四面八方运动，粒子间的作用力极小，容易被压缩。因此，气体具有流动性。

易错点提示

多数物质从液态变为固态时体积变小，从固态变为液态时体积增大，从液态变为气态时体积显著增大。只有极少数物质从液态变成固态时体积变大，从固态变为

液态时体积减小。

● 知识点 3 原子结构

(1) 物质是由分子组成的，分子又是由原子组成的，原子是由原子核和电子组成的，原子核是由质子和中子组成的，质子和中子还可以再分。

(2) 分子可以再分成原子，有的分子由多个原子组成，有的分子由单个原子组成。原子结构与太阳系十分相似。质子和中子都不是微观世界的最小微粒。



课后练习

一、填空题

1. 宇宙是由_____组成的，物质是由_____组成的，分子是由_____组成的。
2. 任何物质都是由分子组成的，分子十分微小，它的直径的数量级一般为 10^{-10}m ，但它却是由原子组成的。原子可以再分成原子核和_____，原子核又是由_____和_____组成的，而它们是由更小的粒子——_____组成的。
3. 我们假定水分中的直径为 0.3nm ，而一滴水中大约有 1.6×10^{21} 个水分子，则将一滴水中的所有分子一个挨着一个排成一行，其长度可达_____m，可绕学校 400m 操场_____圈。

二、选择题

4. 下列各物体的尺度，按由大到小的顺序排列正确的是 ()
A. 地球、太阳、银河系
B. 银河系、太阳、地球
C. 银河系、地球、太阳
D. 太阳、银河系、地球
5. 至今已发现太阳系有水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星九大行星。我们生活在九大行星中的地球上，它的公转周期是 ()
A. 1天 B. 1周 C. 1月 D. 1年
6. 下列关于纳米的叙述错误的是 ()
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
7. 下列说法中正确的是 ()

- A. 地球及其他一切天体都是由物质组成的
B. 物质状态变化时表现出不同的性质与构成物质的分子在排列方式上无关
C. 所有物质从液态变成固态时体积都要变小
D. 分子虽然很小, 但是只要细心, 用肉眼也能直接看到



二级讲练·综合运用



课堂讲解

【例1】 湿衣服会慢慢晾干, 请你从组成物质的微粒的特点解释这一现象。

名师导引: 湿衣服慢慢晾干是蒸发现象, 即物质由液态变为气态的过程, 可以利用液态、气态的微观模型来解释。

解答: 湿衣服上的水在蒸发过程中, 分子之间的间距变大, 作用力变小, 并高速向四面八方运动。因此, 衣服上的水分子会逐渐跑到周围空气中, 湿衣服就会慢慢晾干。

评析: 运用“固态、液态、气态的微观模型”理论可以解释物态变化中的所有现象, 这是利用微观理论解释宏观现象的具体应用。

【例2】 银河系异常巨大, 一束光穿越银河系需要十亿光年的时间, 即银河系的尺度有十亿光年。问: 一光年等于多少米? 银河系的尺度有多少米?

名师导引: 光年即在光一年时间内走的路程, 它是长度单位而不是时间单位。

解答: 由 $s=vt$ 得,

$$1 \text{ 光年} = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s} \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 \text{ s} \\ = 9.4608 \times 10^{15} \text{ m}$$

银河系的尺度 $= 10^5$ 光年

$$= 9.4608 \times 10^{15} \text{ m} \times 10^5 \\ = 9.4608 \times 10^{20} \text{ m}$$

评析: 计算光年时要用到 $s=vt$, 时间单位必须换算成 s。根据上述计算可知, 银河系异常巨大。



课后练习

一、规律揭示

1. 把分子的几种基本性质 A—D 序号填在相应内容的括号内。

- A. 分子很小 (体积和质量都很小)
B. 分子之间有间隔
C. 分子在不断地运动
D. 同种分子性质相同, 不同种分子性质不同

(1) 湿衣服晾一段时间会变干。 ()

(2) 可将大量的氧气压入钢瓶中。 ()

(3) 很多物质在氧气中, 在一定的条件下能反应; 有的物质在氧气中不反应。 ()

(4) 一滴水中大约含有 1.67×10^{21} 个水分子。 ()

二、开放联想

2. 教材上说冰化成水后体积要减小 (忽略蒸发所致), 有同学认为是在冰熔化成水的过程中, 组成冰或水的物质减少了。请你用所学知识分析其说法的正误。



三级讲练·拓广探索



课堂讲解

【例1】 我们将一定体积的小米倒入一定体积的黄豆中, 经搅拌后, 其总体积减小, 说明两种物质中存在间隙。你能解释为什么将酒精和水混合后其总体积小于混合前酒精和水的总体积吗?

名师导引: 运用类比法进行思考, 将酒精和水分子

比作小米和黄豆, 小分子钻到大分子间隙里, 使得总体积小于两物质体积之和。

解答: 酒精和水分子中的小分子渗透到大分子的间隙中去, 导致总体积减小。

评析: 将酒精分子和水分子比作宏观物体, 这样运用类比法即生动又形象, 易于理解。



课后练习

一、探究设计

1. 探究：物质由液态变为固态，体积变大还是变小？

(1) 设计并进行实验：选用熟动物油为探究对象。

把熟动物油放在烧杯里，用火加热，使它完全熔化，记下液面所在的刻度位置。拿开火源，使熟动物油冷却。观察它的体积变化，结论是_____。

(2) 用水作进一步探究。水结冰后体积变大还是变小？结论是_____。

(3) 通过 (1)、(2) 的探究，你有什么发现？结论是这_____。

二、趣味竞赛

2. (多选题) 下列关于分子的叙述中，错误的是 ()

- A. 由于气体分子很小，所以气体变成液体或固体后，分子就不能运动了
- B. 空气中的氧分子和从氯酸钾分解得到的氧分子性质相同
- C. 酒精的挥发是由于酒精分子不断运动扩散到空气里去的缘故
- D. 分子是保持物质物理性质的一种粒子



质量



一级讲练·教材解读



课堂讲解

● 知识点 1 质量

(1) 物理学中，物体所含物质的多少叫质量，通常用字母 m 表示。

质量是物体的属性，它不随物体的位置、形状、状态、温度的变化而变化。

(2) 质量的单位

在国际单位制中，质量的单位是千克 (kg)。还有比千克大的单位吨 (t)，比千克小的单位克 (g)、毫克 (mg)，它们的换算关系是：

$$1\text{kg}=10^3\text{g} \quad 1\text{mg}=10^{-3}\text{g}=10^{-6}\text{kg} \quad 1\text{t}=10^3\text{kg}$$

在生活和贸易中，质量的单位有公斤、市斤、两等，与千克的换算关系为 1 公斤 = 2 市斤 = 20 两 = 1kg。

(3) 常见物体的质量

记住常见物体的质量，如成人体重约 50~70kg，一元硬币的质量约 10g 等。

● 知识点 2 质量的测量

(1) 测量工具

天平是测量质量的常用工具之一。天平的两臂长度相等，当两盘中物体质量相同时，天平就会平衡。测量质量的常用工具还有杆秤、台秤、磅秤、电子秤等。

(2) 托盘天平的使用

称量前把天平放在水平台上，游码移到零刻度线处，调节横梁两端的平衡螺母，使横梁平衡。称量时待测物体放在左盘，砝码放在右盘，必要时移动游码使天平重新平衡；此时物体的质量等于砝码和游码的读数之和。

(3) 使用天平时的注意事项

被测物体不能超过天平的称量范围；向盘中加减砝

码时要用镊子，不能用手接触砝码，不能把砝码弄湿、弄脏；潮湿的物体和化学药品不能直接放到天平盘中。

易错点分析

调节天平第一次平衡是通过调节平衡螺母来实现的；调节天平第二次平衡即称量过程中的平衡，是通过加减砝码和移动游码来实现的，不能再调平衡螺母。一架已经调好的天平若改变它的位置则必须重新调节横梁平衡。



课后练习

一、填空题

1. 完成下列单位换算：

一个西瓜的质量为 7.6 kg = _____ mg

小华的父亲体重为 67 kg = _____ t

地球的质量为 6.0×10^{21} t = _____ kg

2. 如图 10.2-1 所示，液体的质量为 _____ kg。

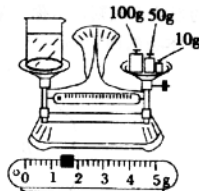
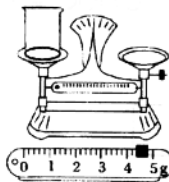


图 10.2-1

3. 对放在水平桌面上的托盘天平进行调节，将游码放在标尺的零刻度线处，发现指针位置在分度盘的中央右侧，应将平衡螺母向 _____ 侧调节。用调好的天平测一小石块的质量，天平平衡时，盘中砝码及游码

如图 10.2-2 所示,石块质量为_____。

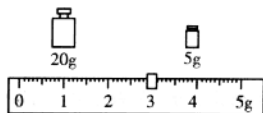


图 10.2-2

4. 小红同学要测量一木块的质量,测量方法如图 10.2-3 所示,则由图中可以看出小红同学在实验过程中出现的主要错误是:

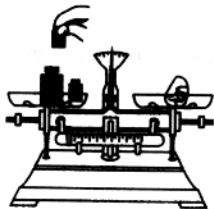


图 10.2-3

- (1) _____;
(2) _____。

二、选择题

5. 质量为 2 500mg 的物体,它可能是 ()
A. 一只羊的质量
B. 一块橡皮的质量
C. 一本物理书的质量
D. 一头牛的质量
6. 一杯水结成冰,下列说法中正确的是 ()
A. 体积变小,质量不变
B. 体积变小,质量变小
C. 体积变大,质量变大

D. 体积变大,质量不变

7. 在用天平称物体质量时,向托盘内增加砝码的正确做法是 ()
A. 先加最小的砝码,再加大的
B. 先加最大的砝码,再加小的
C. 按估计情况先加接近物体质量的大砝码,再加小砝码
D. 当指针偏角不大,若没有足够小的砝码,就将游码向左移

三、实验题

8. 在调节好的托盘天平的左盘放一物体,右盘放砝码并调节游码使天平再一次平衡,这时读出右盘砝码的质量为 m_1 ,游码所对应标尺上的刻度为 m_2 ,则左盘中物体的质量 $m = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (1) 若在调节好的托盘天平右盘放一物体,当左盘砝码质量为 m_1 ,游码所指刻度为 m_2 时,右盘中物体的质量 $m = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (2) 被称量物体应放在天平的 _____ 盘中,向 _____ 盘中加加减减砝码时,应先加质量 _____ (填“大”或“小”)的,这样可以节省测量时间。
- (3) 小芸平时习惯用左手拿东西、写字,也就是我们平常说的“左撇子”。她在用天平测物体质量时习惯把物体放在右盘,砝码放在左盘,用左手拨动游码,若物体质量为 25g,游码对应刻度为 0.2g,那么左盘砝码的质量应该为 ()
A. 25.2g
B. 24.8g
C. 可能是 25.2g 也可能是 24.8g
D. 根本无法确定

二级讲练·综合运用



课堂讲解

【例 1】如图 10.2-4 所示的 A、B 两块木板是从同一块厚薄均匀的木板上截下来的,其中 A 是正方形, B 的形状不规则,给你一架天平、一把刻度尺,你能测出 B 木板的面积吗?

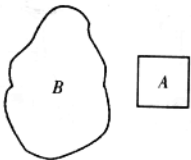


图 10.2-4

名师导引:两木板厚薄均匀、质地相同,所以它们的面积与质量成正比,即

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{S_A}{S_B}。$$

解答:用刻度尺量出木板 A 的边长 l_A ,则 $S_A = l_A^2$;

再用天平分别测出 A、B 两木板的质量 m_A 、 m_B 。由 $\frac{m_A}{m_B} = \frac{S_A}{S_B}$ 得 $S_B = \frac{m_B}{m_A} S_A = \frac{m_B}{m_A} l_A^2$ 。

评析:利用天平测出物体的质量,再转化成其他物理量,这种方法称为“转化法”。



课后练习

一、实践应用

1. 国际上还流行“磅”这个质量单位,1 磅 = 0.453 6 千克,若一名拳击运动员质量是 250 磅,合 _____ 千克。贵重金属常用“盎司”作质量单位,1 盎司 = 31.1 克,一块奥运会金牌中含有黄金 5.2 盎司,合 _____ 克。

二、开放联想

2. 如果载人飞船绕地球飞行时, 宇航员在船舱内用天平测某物体的质量, 能测量出来吗? 为什么?

三、学科渗透

3. 小芸做化学实验需稀释酒精, 她用 500mL 的蒸馏水与 500mL 的无水酒精混合, 发现混合后的总体积并不等于 1000mL。小芸想, 是不是混合后溶液的质量减小了? 你认为小芸的想法正确吗? 该怎样验证?



三级讲练 · 拓广探索



课堂讲解

【例 1】 请利用托盘天平、滴管、小烧杯等实验器材测出一滴水的质量, 并写出实验步骤和相关表达式。

名师导引: 天平可以测量固体和液体的质量, 但液体具有流动性, 天平不能直接对其进行测量, 即托盘不能直接盛放液体。况且天平有一定的测量范围, 大质量和微质量的物体都不能测量。

解答: 实验步骤如下:

- (1) 将天平放在水平台上, 调节横梁平衡;
- (2) 称出空烧杯的质量 m_0 ;
- (3) 用滴管往空烧杯中滴入 50 (或 100) 滴水, 再称出烧杯和水的总质量 m_1 ;

(4) 计算一滴水的质量 $m = \frac{m_1 - m_0}{50}$ (或 $m = \frac{m_1 - m_0}{100}$)。

评析: 使用滴管时注意要控制水滴大小的一致性, 这样可以减小测量偏差。本实验过程中充分运用辅助测量法和累积法, 使不可能的测量成为可能。



课后练习

一、探究设计

1. 小芸用一架托盘天平想测量一石块的质量。称量前即使把平衡螺母旋至最右端, 右盘仍上翘一些。小芸经过调查发现, 原来有一个托盘底部摔裂少了一块, 而身边又没有其他天平, 只有一盒砝码, 如何才能测出这个石块的质量呢? 请你设计一种方案, 并用测量质量的符号表示结果。

二、趣味竞赛

2. 有七个外形相同、材料相同的小球, 其中六个是实心的, 一个是空心的, 为了将空心球找出来, 用天平最多称量两次就可以办到。你知道是怎样找出空心球的吗?



密度



一级讲练·教材解读



课堂讲解

● 知识点 1 密度

(1) 密度的概念: 单位体积某种物质的质量叫这种物质的密度, 用字母 ρ 表示。密度公式为 $\rho = \frac{m}{V}$ 。

(2) 密度的单位是由质量单位和体积单位组成, 常用的密度单位有千克每立方米 (kg/m^3)、克每立方厘米 (g/cm^3)。 $1\text{g}/\text{cm}^3 = 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ 。

(3) 对于公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 不能从数学角度理解为密度与质量成正比, 密度与体积成反比。密度是物质的本身特性, 不随质量或体积变化而变化。规范的说法是: 对于同一种物质, 不发生物态变化时, 其密度是不变的, 即物质的质量和体积成正比。对于不同的物质, 当体积相同时, 密度与质量成正比; 当质量相同时, 密度与体积成反比。

易错点提示

由密度表知, 当外界条件 (如温度、压强)、物质的状态发生变化时, 物质的密度也会发生变化。即同一种物质的密度并不是固定不变的。通常情况下, 固体和液体的密度远远大于气体的密度。

● 知识点 2 密度的应用

(1) 由密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 变形可得 $m = \rho V$ 和 $V = \frac{m}{\rho}$ 两个公式。这三个公式分别代表密度知识三个方面的应用:

① 求质量 $m = \rho V$; ② 求体积 $V = \frac{m}{\rho}$; ③ 鉴别物质

$$\rho = \frac{m}{V}.$$

(2) 使用公式计算时注意单位的统一: m —kg, V — m^3 , ρ — kg/m^3 或 m —g, V — cm^3 , ρ — g/cm^3 。



课后练习

一、填空题

1. 水的密度是 $1.0 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$, 表示的物理意义是_____。
2. 甲乙两实心球, 已知甲球质量是乙球的 3 倍, 甲球的体积是乙球的 $\frac{1}{3}$, 则甲球的密度是乙球的_____倍。
3. 某种液体的质量是 40g, 体积是 50cm^3 , 则该液体的密度是_____ g/cm^3 ; 若将这种液体的质量增加为 80 g, 该液体的密度为_____ g/cm^3 , 合_____ kg/m^3 。

二、选择题

4. 密度是物质的一种特性, 关于物质的密度, 下列说法中错误的是 ()
A. 不管质量如何变化, 物质的密度不变
B. 不管体积如何变化, 物质的密度不变
C. 不管物态如何变化, 物质的密度不变
D. 不管物体运动与否, 物质的密度不变
5. 下列物质中密度最大的是 ()
A. 铁 B. 金 C. 白矮星 D. 黑洞
6. 质量相等的无色液体, 分别倒入三只同样的烧杯中, 如图 10.3-1 所示, 则三种液体的密度关系是 ()

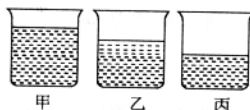


图 10.3-1

- A. $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{丙}} > \rho_{\text{乙}}$ B. $\rho_{\text{乙}} > \rho_{\text{丙}} > \rho_{\text{甲}}$
C. $\rho_{\text{丙}} > \rho_{\text{乙}} > \rho_{\text{甲}}$ D. $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}} > \rho_{\text{丙}}$



二级讲练·综合运用



课堂讲解

【例 1】一个质量为 232g 的铜铝合金球, 其中含铝 54g, 铜的密度为 $\rho_{\text{铜}} = 8.9\text{g}/\text{cm}^3$, 铝的密度为 $\rho_{\text{铝}} = 2.7\text{g}/\text{cm}^3$. 求合金球的密度。

名师导引: “合金”的密度既不等于混合物中各单种物质密度之和, 也不等于各单种物质密度的平均值, 而是等于“合金”的总质量与总体积的比值。

解答: 铜的体积: $V_{\text{铜}} = \frac{m_{\text{铜}}}{\rho_{\text{铜}}} = \frac{232\text{g} - 54\text{g}}{8.9\text{g}/\text{cm}^3} = 20\text{cm}^3$ 。

$$\text{铝的体积: } V_{\text{铝}} = \frac{m_{\text{铝}}}{\rho_{\text{铝}}} = \frac{54\text{g}}{2.7\text{g/cm}^3} = 20\text{cm}^3.$$

$$\text{合金体积: } V_{\text{合}} = V_{\text{铝}} + V_{\text{钢}} = 20\text{cm}^3 + 20\text{cm}^3 = 40\text{cm}^3.$$

$$\text{合金密度: } \rho_{\text{合}} = \frac{m_{\text{合}}}{V_{\text{合}}} = \frac{232\text{g}}{40\text{cm}^3} = 5.8\text{g/cm}^3.$$

评析:“合金”问题中混合物的质量一定不会变化,但体积可能变化。解决“合金”问题时, $\rho=m/V$ 等公式仍然适用。

【例2】 有一体积为 $2.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, 质量为 11.7kg 的铁球。这个铁球是实心的还是空心的 (铁的密度为 $7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)?

名师导引:判断物体是实心的还是空心的,关键是找出 $m_{\text{物体}}$ 、 $V_{\text{物体}}$ 、 $\rho_{\text{物体}}$ 与 $m_{\text{物质}}$ 、 $V_{\text{物质}}$ 、 $\rho_{\text{物质}}$ 的关系。

$$\begin{aligned} \text{解答: 方法一: } V_{\text{铁}} &= \frac{m_{\text{球}}}{\rho_{\text{铁}}} = \frac{11.7\text{kg}}{7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} \\ &= 1.48 \times 10^{-3} \text{ m}^3. \end{aligned}$$

$\because V_{\text{铁}} < V_{\text{球}}, \therefore$ 此球是空心的。

$$\begin{aligned} \text{方法二: } \rho_{\text{球}} &= \frac{m_{\text{球}}}{V_{\text{球}}} = \frac{11.7\text{kg}}{2.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3} \\ &= 4.875 \times 10^3 \text{ kg/m}^3. \end{aligned}$$

$\because \rho_{\text{球}} < \rho_{\text{铁}}, \therefore$ 此球是空心的。

$$\begin{aligned} \text{方法三: } m_{\text{球}} &= \rho_{\text{铁}} \cdot V_{\text{球}} = 7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 2.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \\ &= 18.96\text{kg}. \end{aligned}$$

$\because m_{\text{球}} < m_{\text{铁}}, \therefore$ 此球是空心的。

评析:本题采用了假设法和一题多解的方法。在实际计算中,只需任选一种解法即可。



课后练习

一、创新应用

1. 有甲、乙、丙三个正方体铝制品,要求它们的边长分别是 0.1m 、 0.2m 和 0.3m ,制成后质量检验员称得它们的质量分别为 3kg 、 21.6kg 和 54kg ,于是质量检验员指出,这三个制品中有两个不合格,一个是掺进了杂质的次品,一个是混有空气气泡的废品,请你指出哪个是次品,哪个是废品 ($\rho_{\text{铝}} = 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)?

二、学科渗透

2. 小明在探究甲、乙两种不同物质的质量和体积的关系时,得出了 10.3-2 的图像。由图像可知,甲、乙两种物质的密度之比 $\rho_{\text{甲}} : \rho_{\text{乙}} =$; 用甲、乙两种不同的物质做成质量相同的实心体,则它们的体积之比 $V_{\text{甲}} : V_{\text{乙}} =$ 。

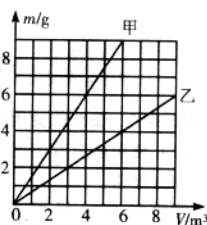


图 10.3-2



三级讲练·拓广探索



课堂讲解

【例1】 有两只相同的大烧杯,一只里面装满清水,另一只里面装满饱和浓盐水,由于两只杯子中的液体都非常纯净,只观察区别不出哪杯是清水,哪杯是盐水。根据你所学的知识或生活经验,说出你的鉴别方法,至少说出三种,并且至少有一种是利用二者密度不同的原理。

【讨论】

① 用嘴尝。

② 用天平分别测量两烧杯的总质量,质量大的为浓盐水。

③ 分别向两杯中放入一个生鸡蛋,能使鸡蛋浮起的是浓盐水。

④ 分别加热两烧杯,饱和浓盐水会有盐析出。

上述几位同学的方法中,你认为最好的方法是哪一个?说说看。

名师导引:甲生的方法在实验室里一般是禁用的。丁生是利用化学方法进行鉴别。

解答:乙生。



课后练习

一、信息处理

1. 大部分物质都具有热胀冷缩的性质,但是水在某些温度范围内,温度升高时,体积反而减小。图 10.3-3 所示是 1kg 的纯水在不同温度时所占的体积曲线图。

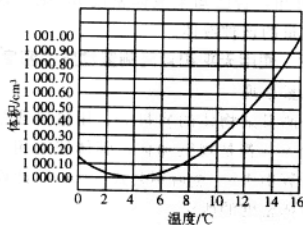


图 10.3-3

由图可知,在 4°C 时, 1kg 的纯水所占的体积最小,即水在 4°C 时的密度最大;温度在 0°C 到 4°C 之间,水热胀冷缩;温度在 4°C 到 10°C 之间反常膨胀,即热缩冷胀;给 0°C 的水加热到 10°C 的过程中,水的密度 ρ 。

二、趣味竞赛

2. 有密度分别为 ρ_1 和 ρ_2 的水溶液各 m 千克, 只用这两种溶液最多可配成密度为 $\frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$ 的溶液多少千克 (已知 $\rho_1 > \rho_2$ 且不计混合后体积变化)?



四、

测量物质的密度



一级讲练·教材解读



课堂讲解

● 知识点 1 量筒的使用方法

(1) 使用前应看清量筒的单位标度、测量范围(量程)和分度值。

量筒的单位标度多为毫升(mL)或立方厘米(cm^3); 实验室中量筒的最大测量值有 50mL、100mL、500mL、1 000mL 等; 量筒的分度值有 1mL、2mL、5mL、10mL 等, 使用时必须根据测量精度来选择。

(2) 读数时视线必须与液面相平, 以液面的凹部(或凸部)所对应的刻度来读数, 不必估读。

(3) 用量筒可以测量液体的体积、规则或不规则形状固体的体积。

测量形状不规则的固体体积时, 先在量筒中注入适量的水, 记下水的体积 V_1 ; 再用细线系住固体放入量筒中使其浸没, 记下水的体积 V_2 , 则该固体体积 $V_{\text{物}} = V_2 - V_1$ 。

易忽略点提示

量筒不仅可以直接测量液体体积, 还可以间接测量形状不规则固体的体积, 即利用排水法进行测量。由公式 $m = \rho V$ 可知, 若已知某液体密度 ρ , 则可以利用量筒测量一定质量的该种液体。

● 知识点 2 使用天平和量筒测量物质的密度

(1) 测量原理

用天平测量某物体的质量 m , 用量筒或量杯测出该物体的体积 V (若是规则物体, 其体积可用直尺测出相应长度后计算出来), 然后用公式 $\rho = m/V$ 计算出密度。

(2) 固体密度的测量

先用天平测出固体质量 m ; 再向量筒中注入适量的水, 记下体积为 V_1 , 将用细线系住的固体浸没在水中, 记下水的体积 V_2 , 则该固体密度为 $\rho = \frac{m}{V_2 - V_1}$ 。

(3) 液体密度的测量

用烧杯装入适量液体放在天平上测出总质量 m_1 ; 再将烧杯中液体慢慢注入一部分到空量筒中, 记下量筒中液体体积 V ; 最后用天平测出烧杯及剩余液体总质量 m_2 , 则该液体密度 $\rho = \frac{m_1 - m_2}{V}$ 。

(4) 密度计可以直接测量液体的密度。



课后练习

一、选择题

- 实验室里的量筒通常做得细而高, 而不做成矮而粗的形状, 这主要是因为 ()
A. 为了美观好看
B. 为了提高精度
C. 便于操作, 使用方便
D. 使相应刻线间隔增大, 以提高实验精度
- 下面四个选项表示四个不同的量筒, 前面是量筒的量程, 后面是量筒的分度值, 想用一次并尽可能准确地测出密度为 $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 的 100g 酒精的体积, 应选用的合适量筒是 ()
A. 50mL, 5mL
B. 100mL, 2mL
C. 250mL, 5mL
D. 400mL, 20mL
- 三个相同的杯子都盛有水, 分别放入等质量的铝块、铁块、铜块以后, 水面恰好相平 (设没有水溢出), 则原来盛水最多的杯子是 ()
A. 放铝块的杯子
B. 放铁块的杯子
C. 放铜块的杯子
D. 三个杯子中放有的水一样多

二、实验题

- 小华同学在测定食用色拉油密度的实验中, 其方法步骤完全正确。图 10.4-1 显示的是他测量的相关数据, 请帮小华填写下表空白测量量和数据。

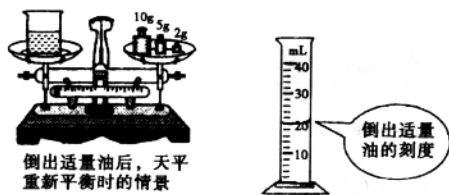


图 10.4-1

烧杯和油的总质量 (g)	
倒出适量油后烧杯和油的总质量 (g)	
倒出油的质量 (g)	16.8
倒出油的体积 (cm ³)	
油的密度 (g/cm ³)	

二级讲练·综合运用



课堂讲解

【例 1】如图 10.4-2 所示，一只容积为 $3 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ 的瓶内盛有 0.2 kg 的水，一只口渴的乌鸦每次将一块质量为 0.01 kg 的小石子投入瓶中，当乌鸦投了 25 块相同的小石子后，水面升到瓶口，求：



图 10.4-2

(1) 瓶内石块的总体积；

(2) 石块的密度。

名师导引：瓶内石块的总体积等于石块排开水的体积，即 $V_{\text{石}} = V_{\text{排}} = V_{\text{容}} - V_{\text{水}}$ ；再根据 $V_{\text{水}} = m_{\text{水}} / \rho_{\text{水}}$ 求出石块的体积即可。

解答：(1) $V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{0.2 \text{ kg}}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ ，则

$$V_{\text{石}} = V_{\text{容}} - V_{\text{水}} = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^3 - 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 10^{-4} \text{ m}^3。$$

(2) $m_{\text{石}} = 25 \times 0.01 \text{ kg} = 0.25 \text{ kg}$ ，则由 $\rho = \frac{m}{V}$ 得

$$\rho_{\text{石}} = \frac{m_{\text{石}}}{V_{\text{石}}} = \frac{0.25 \text{ kg}}{10^{-4} \text{ m}^3} = 2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

评析：“排水法”是“等量替代法”的具体应用，是测量物质密度时不可缺少的重要方法。

【例 2】为了测定一小正方体木块（不吸水）的密度，可供选用的实验器材有：

- A. 托盘天平（含砝码）；B. 量筒；C. 刻度尺；
D. 大头针；E. 水；F. 小铁块；G. 细线。

请你至少设计两种不同的方案，只要求将每种方案所用器材的序号填入下列横线上。

(1) _____；

(2) _____；

(3) _____；

名师导引：小木块形状规则，但不能沉入水中。测量木块体积时，可用刻度尺测出其边长再算出体积；也可以借助外力使其沉入水中，再使用排水法测出其体积，如针压法和悬垂法。

解答：(1) A、C；(2) A、B、D、E；(3) A、B、E、F、G。

评析：依据题目条件，充分运用实验器材，注意思维的灵活性和发散性，从不同角度探求，只有这样才能巧妙地解决上述问题。



课后练习

一、知识综合

1. 某同学在测量液体质量和体积的关系实验中，得到下表所列结果，请回答下列问题：

液体的体积 (cm ³)	6	9	16	35	45
液体质量 (g) + 容器质量 (g)	9.8	12.2	17.8	33	m

(1) 该液体的密度是 _____ g/cm³。

(2) 容器的质量是 _____ g。

(3) 上表中的 m 值是 _____ g。

二、方法运用

2. 在已知空气密度 ($\rho_{\text{空气}}$) 的前提下，要测量一墨水瓶中空气的质量，现有器材为天平（带砝码）、水、空墨水瓶，请回答：

(1) 此题关键是通过测量，求出盛满水的墨水瓶中水的 _____，算出 _____，从而知道瓶的容积 $V_{\text{容}}$ 。

(2) 空气质量的表达式： $m_{\text{空气}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

三级讲练·拓广探索



课堂讲练

【例1】以马铃薯为原料制作淀粉的收购员,在选购马铃薯时,需要测出马铃薯的密度,从而根据下表确定马铃薯的含淀粉量和收购价。

马铃薯的密度 (g/cm^3)	1.08	1.10	1.12	1.14	1.15
所含淀粉百分率	14	18	22.5	26.5	29
收购价 (元/千克)	0.40	0.44	0.50	0.60	0.80

(1) 根据上表你能得出的结论是_____。

(2) 马铃薯的质量可用_____测出,体积可利用_____法测得,密度根据_____求出。

名师导引:利用观察法分析马铃薯的密度增大时,其淀粉含量和收购价如何变化,再加以总结得出规律。

解答:(1) 马铃薯密度越大,所含淀粉的百分率就越高,收购价也随之升高。

(2) 天平 排水 $\rho = m/V$

评析:从表格中得出的结论并不是唯一的,同学们可以大胆尝试,看看还可得出哪些结论。



课后练习

一、合作探究

- 如图 10.4-3 所示,某课外兴趣小组在研究马铃薯在水中的浮沉情况时,通过往水中加盐,终于使马铃薯漂浮在水面上。由于时间关系,当时并没有及时收拾实验器材,几天后他们来收拾时,惊奇地发现原来浮在水面的马铃薯又都沉在容器底部,他们决定对这一现象进行研究。对此现象,他们提出了以下几种猜想:

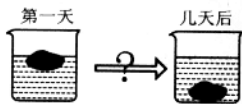


图 10.4-3

猜想 1:可能由于水的蒸发,盐水的密度变大,导致马铃薯下沉;

猜想 2:可能是马铃薯在盐水中浸泡几天后质量变大,导致马铃薯下沉;

猜想 3:可能是马铃薯在盐水中浸泡几天后体积变小,导致马铃薯下沉;

经过一番讨论,他们马上否定了猜想 1,你认为他们

否定的理由是:_____。

接着他们就猜想 2 和猜想 3 进行了如下的实验操作:

- (1) 取三块马铃薯,编上 A、B、C 号,分别测出其质量和体积;
- (2) 配制一大杯盐水;
- (3) 将这三块马铃薯放在盐水中,使其漂浮。几天后发现马铃薯都沉在容器底部,将其捞出、擦干,分别测出其质量和体积。

实验数据记录如下表:

马铃薯的编号	质量 (g)		体积 (cm^3)	
	放入盐水中前	下沉后	放入盐水中前	下沉后
A	44.8	39.2	40	33
B	56.1	48.8	50	41
C	77.3	67.9	69	57

请分析上述实验数据后回答:

猜想 2 是_____ (选填“正确”或“错误”)的;你认为导致马铃薯下沉的原因是_____。

二、趣味竞赛

2. 用一只空心铜球 (质量约 400 克),试用实验方法测出它的空心部分的体积,简要写出实验步骤、使用的器材、应测的数据和计算公式 (铜的密度已知)。

第十一章 运动和力



运动的描述



一级讲练·教材解读



课堂讲解

● 知识点 1 参照物

(1) 在物理学里,我们把物体位置的变化叫机械运动。机械运动又称运动,它是宇宙中的普遍现象。

(2) 描述一物体是运动还是静止时,要看是以哪个物体作标准,这个被选作标准的物体叫参照物。

描述物体的运动状态时,首先应明确哪个是研究对象,哪个是参照物,若研究对象相对于参照物位置发生了变化,则研究对象是运动的;否则,研究对象是静止的。

易错点分析

参照物可以任意选择,既可以是运动的物体,也可以是静止的物体。

选取一定的参照物,判断另一物体的运动状态时,我们应“设身处地”地去想像。假如我站在参照物上去看被研究的物体,会有什么感觉,物体的运动情况就容易判断。在选取平时看上去是运动的物体作参照物时,既要考虑到被研究物体与参照物间运动快慢,还应考虑运动方向。

● 知识点 2 运动和静止的相对性

(1) 自然界中的一切物体都运动,绝对不动的物体是没有的,我们平常所说的运动和静止是相对于参照物而言的。

(2) 两个运动物体运动的快慢相同,运动的方向相同,我们说这两个物体相对静止,否则就是相对运动。

运动和静止是相对的,这一现象在日常生活中随处可见。如同步卫星相对于地球是静止的,地球相对于太阳则是运动的。



课后练习

一、选择题

1. 下列描述的运动中不属于机械运动的是 ()
- A. 地球绕着太阳转
- B. 乌云遮住了太阳

C. 树木在不停地生长

D. 蚂蚁在地上爬

2. 如图 11.1-1 所示两幅图组成的画中,请你观察并判断两车的运动情况(以地面为参照物) ()

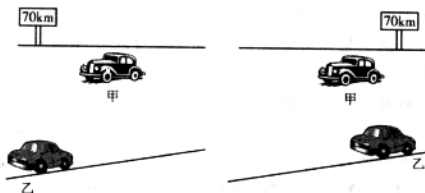


图 11.1-1

- A. 甲车运动,乙车静止
- B. 甲车静止,乙车运动
- C. 两车都在运动
- D. 两车都在静止
3. 如图 11.1-2 所示是国庆 50 周年阅兵式上展示的我国自行研制的加油机正在给战斗机加油的画面,这项技术目前只有美国、俄罗斯和我国能掌握。下列说法正确的是 ()
- A. 相对地面来说,受油机是静止的
- B. 选受油机为参照物,加油机是静止的
- C. 相对于加油机来说,受油机是运动的
- D. 选地面为参照物,加油机是静止的
4. 甲、乙两列火车,甲列车内一乘客看见窗外树木向东移动,乙列车内一乘客看见窗外甲列车没有运动,如果以树为参照物,上述情况说明 ()
- A. 甲列车向西运动,乙列车不运动
- B. 乙列车向西运动,甲列车不运动
- C. 甲列车向西运动,乙列车向东运动
- D. 甲、乙两列火车以相同的速度,同时向西运动
5. 某人向北行走,感觉到无风,但观察周围的树叶确实被风吹动,此时风向是 ()
- A. 向东 B. 向西 C. 向南 D. 向北



图 11.1-2

二、填空题

6. 2001年9月11日,美国的两架民用飞机被恐怖分子劫持并先后撞击世贸大厦“双子楼”,造成“双子楼”先后倒塌,多人死亡、失踪的惨剧。在飞机撞向世贸大厦时,以_____为参照物,飞机上的乘客是运动的;以_____为参照物,乘客是静止的。若以

一飞机为参照物,则世贸大厦是_____的;以地面为参照物,世贸大厦是_____的。

7. 当你站在商场的自动扶梯上上楼时,以_____为参照物你是静止的,以_____为参照物你又是运动的。由此可知,同一物体是运动的还是静止的,取决于选择的_____,这就是运动和静止的_____。



二级讲练·综合运用



课堂讲解

【例1】小芸在大平面镜前排练节目,当她平行于镜面走动时,以镜面为参照物,她是_____的;以镜子中她的像为参照物,她是_____的。

名师导引:根据平面镜成像特点,当人平行于镜面移动时,像与人运动方向一致、快慢相同,因此小芸与她在平面镜中的像相对静止。如果小芸垂直于镜面移动,像与人就不是相对静止的,因为像与人之间的距离发生变化,运动方向也相反。

解答:运动 静止

评析:注意知识的迁移,当人沿着河岸行走时,人在水中的像相对于人是静止的,相对于河岸是运动的。

【例2】李白在《望天门山》一诗中写道:“两岸青山相对出,孤帆一片日边来。”作者在这两句优美的诗句中,先后选择的参照物是_____ ()

- A. 岸边和行船
- B. 行船和岸边
- C. 都是行船
- D. 都是岸边

名师导引:这是一道根据运动描述判断参照物的题目,相对于已知参照物判断物体运动情况的题目难度稍大一些。做这类题目的时候,同样强调思维过程的规范化。比如:首先明确“两岸青山相对出”中,说的是“青山”在“出”,是描写青山在运动,并向船靠近,故以船为参照物。“孤帆一片日边来”中,说的是“孤帆”在“来”,是描写孤帆在运动并向岸边靠近,是以岸为参照物。

解答:B

评析:学好物理的同时必须加强自己的文学修养,只有这样才能做到全面发展。



课后练习

一、知识综合

1. 小明拿一个平面镜,在面部前方前后方向上快速移动,发现镜子里的自己也在快速移动,小明并没有移动位置,为什么会有这种感觉呢?

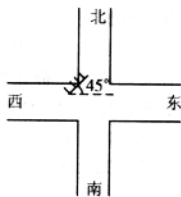


图 11.1-3

2. 如图 11.1-3 所示,公路边设有一大平面镜,我们从镜中看到一辆汽车向东行驶到十字路口向右转弯,这辆车实际是_____ ()

- A. 向南行驶左转弯
- B. 向南行驶向右转弯
- C. 向西行驶向左转弯
- D. 向北行驶向左转弯

二、开放联想

3. “来到茫茫无际的太空,我看到了一幅神奇的景色,舷窗外,阳光把飞船太阳能帆板照得格外明亮,那下边就是人类居住了 1 万多年的美丽地球……飞船绕着地球高速飞行,90 分钟一圈,一会儿白天,一会儿黑夜……”这是航天员杨利伟在太空中的记录,他以飞船为参照物,观察到地球上的海岸线是_____的,飞船上的太阳能帆板是_____的。



三级讲练·拓广探索



课堂讲解

【例1】观察图 11.1-4 中的烟和小旗,写出各种关于甲、乙两车相对地面可能的运动情况。

【讨论】

- ① 甲车静止;乙车向右运动。
- ② 甲车向右运动;乙车静止。
- ③ 甲车向左运动,但比风速慢;乙车向左运动,