



九 年 义 务 教 育 课 本

# 物理

## 练习部分 (试用本)

九年级 第一学期

学校 \_\_\_\_\_

班级 \_\_\_\_\_

姓名 \_\_\_\_\_

学号 \_\_\_\_\_



上海教育出版社

## Preface

# 前 言

本练习按照上海二期课改的精神，以《上海市中学物理课程标准（试行稿）》和《九年义务教育课本物理九年级第一学期（试用本）》为依据，在原练习部分的基础上改编而成，适合九年级学生使用。

本练习在结构上分为两部分：例题解析、基本练习。

**例题解析** 选取本节的核心知识或难点内容编制的典型示例。它提供的分析和解答过程清晰明确，详细具体，可以帮助你解疑释惑，熟悉物理习题求解的一般思路。

**基本练习** 每节内容根据学习要求和课时安排提供了有一定梯度、数量恰当的练习题。练习题从思维能力要求的角度进行了分层，你可以根据自己的实际情况选做。

（1）基础题。较容易，主要用于巩固、理解物理概念和物理规律，熟悉探究过程及方法；全体学生都应该会做。

（2）中等题。难度适中，用“★”号标记，主要是物理规律的初步应用；大部分同学应该在完全弄懂基础题的条件下独立完成。

（3）较难题。有一定难度，用“★★”号标记，主要是物理规律较复杂的综合应用，对思维和计算的要求较高；学有余力的同学可以借此挑战自我，体验成功的乐趣。

本练习还包括属于选学内容的拓展型课程知识，用“\*”号进行了标记，你可以根据学校的教学实际和个人兴趣自由选做。

此外，本练习还设计了五类特色题，包括“生活与物理”“实验与制作”“课题与实践”“阅读与理解”“参观与调研”，它们都用图标进行了标记。



展现物理与生活的紧密联系，能够让你体会到生活中处处存在着物理。



简单易行的小实验、小制作，能够帮助你加强对物理概念和物理规律、物理定律的理解。



探索性和实践性比较强的课题，你需要花费较长的时间实践后才能完成。



阅读与物理相关的材料后，你需要认真完成相应的练习或任务。



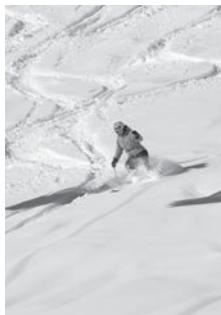
参观一些蕴含丰富物理知识的博物馆等场所后，你需要完成相应的调研报告。

以上这几类习题通常具有一定的开放性，解答需要花费较长的时间，有时还需要同学们的协作。这些习题看似不能直接巩固知识，但却可以拓宽你的视野，活跃你的思维，培养你的创新实践能力。你可要认真做好它们呀！

在使用本书过程中，如果遇到问题和疑惑，你可以把它们记录在最后的“问题与质疑”框中，并尽快向老师或同学求助！

# Contents

## 目 录



### 第六章 压力与压强

6.1 密度 .....	2
6.2 压强 .....	10
6.3 液体内部的压强 .....	16
6.4 阿基米德原理 .....	22
*6.5 液体对压强的传递 .....	30
6.6 大气压强 .....	33
*6.7 流体的压强和流速 .....	39

### 第七章 电路

7.1 电流 电压 .....	44
7.2 欧姆定律 电阻 .....	49
7.3 串联电路 .....	55
7.4 并联电路 .....	64





# 第六章

# 压力与压强



## 6.1

## 密 度

## 例题解析

**例 1** 关于密度概念,下列说法中正确的是 ( )

- A. 将一杯水倒掉一半,水的密度变为原先的 $\frac{1}{2}$ 。
- B. 同种物质密度一定相同,不同种物质密度一定不同。
- C. 由密度公式 $\rho=\frac{m}{V}$ 可知,密度与质量成正比,与体积成反比。
- D. 密度大的物体,其质量不一定大。

► **分析与解** 解答: 正确选项为 D。

分析: 密度是物质的一种特性,它等于质量与体积的比值,与质量和体积无关;某物体体积(或质量)变为原先的 $\frac{1}{2}$ 时,质量(或体积)也变为原先的 $\frac{1}{2}$ ,而密度不变,所以选项 A、C 均错误。同种物质的密度通常是相同的,但物质状态或温度变化时,密度也会随之变化,此外不同物质的密度也可能相同,如煤油和酒精的密度均为 800 千克 / 米<sup>3</sup>,所以选项 B 错误。根据密度公式 $m=\rho V$ 可知,物体的质量不仅与密度有关,而且还与它的体积有关,所以密度大的物体质量不一定大,故选项 D 正确。

**例 2** 一只铁球的体积为 40 厘米<sup>3</sup>,质量为 156 克,问这只铁球是空心的还是实心的?  
( $\rho_{\text{铁}}=7.8 \times 10^3$  千克 / 米<sup>3</sup>)

► **分析与解** 解法一 密度比较法,求出球的密度 $\rho_{\text{球}}$ 与铁的密度 $\rho_{\text{铁}}$ 相比较。

$$\rho_{\text{球}} = \frac{m_{\text{球}}}{V_{\text{球}}} = \frac{156 \text{ 克}}{40 \text{ 厘米}^3} = 3.9 \text{ 克 / 厘米}^3, \rho_{\text{铁}} = 7.8 \text{ 克 / 厘米}^3,$$

$$\because \rho_{\text{球}} < \rho_{\text{铁}}$$

∴铁球是空心的。

解法二 质量比较法,假设铁球是实心的,求出铁球的质量 $m_{\text{铁}}$ 与球的质量 $m_{\text{球}}$ 相比较。

$$m_{\text{铁}} = \rho_{\text{铁}} V_{\text{铁}} = \rho_{\text{铁}} V_{\text{球}} = 7.8 \text{ 克 / 厘米}^3 \times 40 \text{ 厘米}^3 = 312 \text{ 克}, m_{\text{球}} = 156 \text{ 克},$$

$$\therefore m_{\text{球}} < m_{\text{铁}}$$

∴铁球是空心的。

**解法三** 体积比较法, 求出质量为 156 克铁的体积  $V_{\text{铁}}$  与球的体积  $V_{\text{球}}$  相比较。

$$V_{\text{铁}} = \frac{m_{\text{铁}}}{\rho_{\text{铁}}} = \frac{m_{\text{球}}}{\rho_{\text{铁}}} = \frac{156 \text{ 克}}{7.8 \text{ 克} / \text{厘米}^3} = 20 \text{ 厘米}^3, V_{\text{球}} = 40 \text{ 厘米}^3,$$

$$\therefore V_{\text{球}} > V_{\text{铁}}$$

$\therefore$  铁球是空心的。

## 基本练习

### (一)

- 质量为 1560 克的金属块, 体积为 200 厘米<sup>3</sup>, 其密度为 \_\_\_\_\_ 克 / 厘米<sup>3</sup>, 它表示 \_\_\_\_\_ ; 若将它对半分开, 则每一块的质量为 \_\_\_\_\_ 克, 体积为 \_\_\_\_\_ 厘米<sup>3</sup>, 密度为 \_\_\_\_\_ 千克 / 米<sup>3</sup>。
- 关于密度、质量和体积的关系, 下列说法中正确的是 ( )
  - 由公式  $\rho = \frac{m}{V}$  可知, 密度与质量成正比。
  - 由公式  $\rho = \frac{m}{V}$  可知, 密度与体积成反比。
  - 由公式  $m = \rho V$  可知, 某种物质, 质量与体积成正比。
  - 由公式  $m = \rho V$  可知, 不同物质, 质量与密度成正比。
- 图 6-1-1 显示了水的体积随温度变化的规律。当水温高于 \_\_\_\_\_ °C 时, 温度升高, 体积膨胀; 而在 \_\_\_\_\_ °C ~ \_\_\_\_\_ °C 时则出现反常膨胀现象, 所以罐装饮料通常标注贮存条件: “禁止加热或 0°C 以下冷冻。”若某罐装饮料可看作一定质量的水, 在 4°C 时, 它的密度 \_\_\_\_\_ , 体积 \_\_\_\_\_ (以上两空均选填“最大”或“最小”); 在此温度下存放罐装饮料最 \_\_\_\_\_ (选填“安全”或“不安全”)。

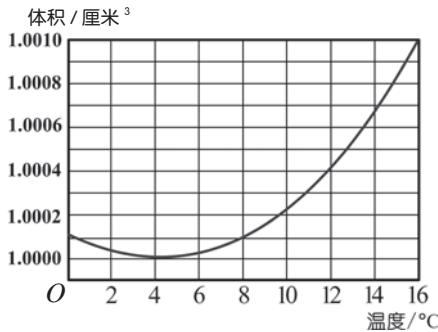


图 6-1-1

- \* 4. 小李同学在购买纪念币时发现: 相同大小的马年金币和银币质量不同, 如图 6-1-2 (a) 所示; 同样纯金铸造, 体积稍大的世博纪念币, 质量较大, 如图 6-1-2 (b) 所示。



图 6-1-2

根据上述现象，小李同学猜想：“质量可能与物质种类以及物体的体积有关。”随后，小李同学找来了若干铁块和铝块，分别使用天平和量筒测量出它们的质量和体积，探究质量与体积及物质种类的关系。

表一：铁

实验序号	体积 / 厘米 <sup>3</sup>	质量 / 克
1	5	39
2	10	78
3	15	117

表二：铝

实验序号	体积 / 厘米 <sup>3</sup>	质量 / 克
4	5	13.5
5	10	27
6	15	40.5

(1) 分析比较实验序号 1、2、3 或 4、5、6 中质量与体积的倍数关系可知：\_\_\_\_\_。

(2) 分析比较实验序号 \_\_\_\_\_ 可知：体积相同的不同物质，质量不同。

(3) 依据正比例函数特点，该组同学进一步分析表一、表二的数据，提出了自己的观点：

① 分析表一或表二，可得：\_\_\_\_\_。

② 分析表一和表二，还可得：\_\_\_\_\_。

③ 结合①与②的结论可知，质量与体积的比值表示了物质本身的一种 \_\_\_\_\_。



\*\*5. 红木以其木质坚硬、细腻、纹理好等特点，从明清至今一直深受人们的喜爱。红木制品通常很“沉”，用它制成的镇纸是不少文人墨客的首选，如图 6-1-3 所示。所谓“红木”不是某一种特定的树种，而是某一类硬木的统称，通常这些树种的芯材密度符合国家标准规定，才被列为红木，如下表所示。



图 6-1-3

红木属类		密度
紫檀属	紫檀木类	大于 1 克 / 厘米 <sup>3</sup>
	花梨木类	大于 0.76 克 / 厘米 <sup>3</sup>
黄檀属	黑酸枝类	大于 0.85 克 / 厘米 <sup>3</sup>
	红酸枝类	
崖豆属	鸡翅木类	大于 0.80 克 / 厘米 <sup>3</sup>

- (1) 某木料样品的质量为 100 克，体积为 95 厘米<sup>3</sup>，请判断该木料属于哪一类红木。  
(2) 查阅相关资料，你认为木材的哪些特点会随着木材密度的增大而改变？

6. 2013 年我国科学家研制的“全碳气凝胶”密度仅为 0.16 千克 / 米<sup>3</sup>，刷新了当时世界“最轻材料”的纪录。图 6-1-4 是将一块体积约为  $1.0 \times 10^{-5}$  米<sup>3</sup> 的“气凝胶”放置在花朵上的情景，求这块气凝胶的质量。



图 6-1-4

## (二)

7. 在“测定物质的密度”实验中：实验原理是 \_\_\_\_\_；需测量的物理量是 \_\_\_\_\_ 和体积。对于形状规则的固体，可选用 \_\_\_\_\_ 或 \_\_\_\_\_ 测量体积；对于形状不规则的固体，只能选用 \_\_\_\_\_ 测量体积。小李同学利用电子天平测出金属块的质量为 73.4 克，利用量筒测出金属块的体积如图 6-1-5 所示，为 \_\_\_\_\_ 厘米<sup>3</sup>，则金属块的密度为 \_\_\_\_\_ 千克 / 米<sup>3</sup>。

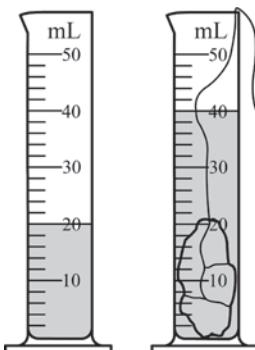


图 6-1-5

请你帮助小李同学在方框内画出实验的数据记录表格。

实验步骤	数据
①用量筒测出金属块的体积 $V$ 。	
②根据公式 $\rho = \frac{m}{V}$ , 求出金属的密度。	
③用天平测出金属块的质量 $m$ 。	

\*8. 在测量固体和液体的密度过程中, 小李同学和小王同学分别设计了相关的测量方案, 实验步骤如下所示。请将他们的实验步骤按正确顺序排列。

**小李同学**

- ①用量筒测出金属块的体积  $V$ 。
  - ②根据公式  $\rho = \frac{m}{V}$ , 求出金属的密度。
  - ③用天平测出金属块的质量  $m$ 。
- 正确的实验步骤: \_\_\_\_\_。

**小王同学**

- ①用天平测出烧杯和剩余盐水的总质量  $m_2$ 。
  - ②将烧杯中的盐水部分倒入量筒中, 测出倒入盐水的体积  $V$ 。
  - ③根据公式  $\rho = \frac{m_1 - m_2}{V}$ , 求出盐水的密度。
  - ④用天平测出烧杯和盐水的总质量  $m_1$ 。
- 正确的实验步骤: \_\_\_\_\_。

9. 在“探究物质质量与体积的关系”和“测定物质的密度”两个实验中, 所用实验器材 \_\_\_\_\_, 多次测量的目的 \_\_\_\_\_ (均选填“相同”或“不同”); 其中“探究物质质量与体积的关系”中对多种物质进行多次测量是为了 \_\_\_\_\_, 而“测定物质的密度”多次测量是为了 \_\_\_\_\_。

### (三)

10. 将一金属块投入装满水的容器中, 溢出水的质量为 10 克。若将其投入装满酒精的容器中 ( $\rho_{\text{酒}}=0.8 \times 10^3$  千克 / 米<sup>3</sup>), 关于溢出酒精的质量, 下列说法中正确的是 ( )
- A. 一定等于 8 克。
  - B. 可能大于 8 克。
  - C. 一定小于 8 克。
  - D. 可能小于 8 克。

11. 如图 6-1-6 所示, 相同规格的三支试管 A、B、C 中装有质量相等的水、硫酸铜和酒精( $\rho_{\text{硫酸铜}} > \rho_{\text{水}} > \rho_{\text{酒精}}$ ), 则试管 A、B、C 中所装的液体分别为 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

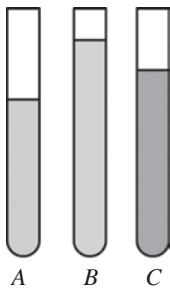


图 6-1-6

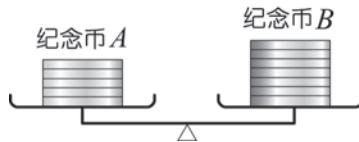


图 6-1-7

- \* 12. 为了比较 A、B 两种形状大小相同、材料不同的纪念币密度大小, 小李同学将两种数量不同的纪念币叠放后放在已调节平衡的天平两托盘中, 如图 6-1-7 所示, 天平恰好处于水平平衡。A、B 两种纪念币每一枚的质量之比为 \_\_\_\_\_, 密度之比为 \_\_\_\_\_。

13. 随着我国节水环保意识的增强, 不少居民家中的卫生间使用了 6 升连体式节水型马桶, 相比较每次耗水量达 12 升的老式马桶, 节水效果明显提高。

(1) 质量为 500 千克的水可供节水型马桶冲水多少次?

(2) 若以每月平均冲水 150 次计算, 使用节水型马桶后, 每月可以节约用水多少千克?

- \* 14. 某蓄水池中装有体积为 50 米<sup>3</sup> 的水。

(1) 求这些水的质量。

(2) 若其中 0.9 米<sup>3</sup> 的水结成冰, 求冰的质量和体积。(冰的密度为  $0.9 \times 10^3$  千克 / 米<sup>3</sup>)

15. 如图 6-1-8 所示, 某公司对其生产的饮料灌装瓶进行换装。若原先饮料瓶的净含量为 600 毫升, 所装饮料的质量为 624 克, 换装后所装饮料的质量为 520 克, 则换装后饮料瓶的净含量为多少毫升?



图 6-1-8

\* 16. 如图 6-1-9 所示, 我国北方居民冬季通常在户外的自来水管外面包裹一层厚厚的保暖材料。否则, 若管内的水结成冰, 不仅影响正常供水, 有时还会把水管“冻裂”, 造成供水设备损坏。阅读教科书 P.5, 比较水和冰的密度大小, 说明水管会被“冻裂”的原因。



图 6-1-9

### 课题与实践

\* 17. 随着工业及交通运输业的不断发展, 大量有害物质被排放到空气中, 使空气质量变差。近年来, 经过各种治理措施的实施, 空气质量逐步得到改善。图 6-1-10 是一份上海市实时空气质量监测报告, 其中“69”表示这一天 10 时的空气质量指数。

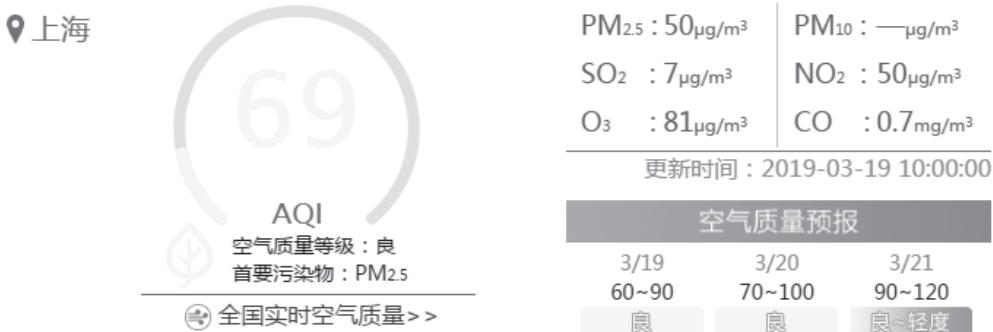


图 6-1-10

(1) 在空气的所有污染物中, PM2.5(细颗粒物)对人体健康危害较大。根据当天的空气质量监测报告可知,此时PM2.5的浓度为50微克/米<sup>3</sup>,类比本节所学的密度知识,请估算在这一浓度下,教室中的PM2.5将达到\_\_\_\_\_克。

(2) 进入冬季,由于受到气候条件的制约,容易形成雾霾。请3~5名同学组成学习小组,利用网络了解PM2.5指数标准及雾霾形成、危害等相关信息,并完成下表的填写。

空气质量	优	良	轻度污染	中度污染	重度污染	严重污染
PM2.5日平均浓度 (微克/米 <sup>3</sup> )						
可能的 形成原因						
影响危害						
应对措施						

## 6.2

# 压强

### 例题解析

例 1 如图 6-2-1 所示的雪地鞋就像一个网球拍，仔细观察后回答下列问题：

- (1) 为什么穿普通的鞋会陷入雪中，而穿雪地鞋就不会？
- (2) 为什么雪地鞋像一个网球拍，而不是一块底部平滑的板？

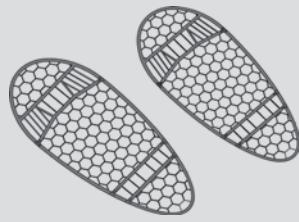


图 6-2-1

### ▶ 分析与解

(1) 由于人的体重一定，所以站立时人对雪地的压力  $F$  是一定的，当穿着普通的鞋时，雪地受力面积  $S$  较小，所以人对雪地的压强较大，超出雪地所能承受的压强极限值，脚就容易陷入雪地里。若改穿又长又大的雪地鞋，双脚接触地面的面积增大了许多（如变为原来的 4 倍），这样，人对雪地的压强就减少了很多（如变为原来的  $\frac{1}{4}$ ），小于雪地能够承受的压强极限值，所以人能够顺利地在雪地上行走，而不会陷入雪中。

(2) 人走路需要一定的摩擦力，若用底部平滑的板，摩擦太小，这样脚底容易打滑，无法迈开脚步。若雪地鞋做成网球拍形，与平底鞋相比，鞋上每一根辐条接触地面的面积较小，压强较大，可以嵌入雪中，走路就不会打滑了。

雪地鞋总体上是减小压强的，但在局部上是增大压强的。

例 2 坦克的履带增加了受力面积，减小了对地面的压强，使得坦克在作战时的机动性大大增强。

某军事迷根据我国第三代 99 式主战坦克创作了一幅漫画，如图 6-2-2 所示，漫画表明：“坦克没有陷入泥地，而人却陷入了泥地。”该漫画所描述的情况是否科学？我国第三代 99 式主战坦克质量约为 50 吨，每条履带与地面的接触面积约为 2.5 米<sup>2</sup>。

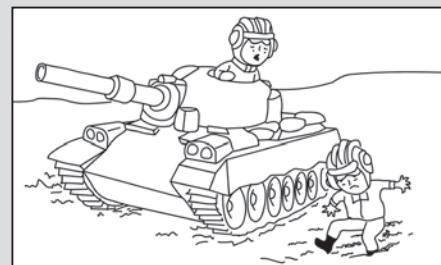


图 6-2-2

## ► 分析与解

(1) 该型号坦克所受的重力

$$G_{\text{坦克}} = m_{\text{坦克}} g = 50000 \text{ 千克} \times 9.8 \text{ 牛 / 千克} = 4.9 \times 10^5 \text{ 牛}$$

该型号坦克行进时对地面产生的压强

$$p_{\text{坦克}} = \frac{F_{\text{坦克}}}{S} = \frac{G_{\text{坦克}}}{S} = \frac{4.9 \times 10^5 \text{ 牛}}{5 \text{ 米}^2} = 9.8 \times 10^4 \text{ 帕}$$

(2) 一个普通成年人每只脚的底面积约为 0.02 米<sup>2</sup>, 质量约为 70 千克, 则其所受的重力

$$G_{\text{人}} = m_{\text{人}} g = 70 \text{ 千克} \times 9.8 \text{ 牛 / 千克} = 686 \text{ 牛}$$

普通成年人行走时对地面产生的压强

$$p_{\text{人}} = \frac{F_{\text{人}}}{S} = \frac{G_{\text{人}}}{S} = \frac{686 \text{ 牛}}{0.02 \text{ 米}^2} = 3.43 \times 10^4 \text{ 帕}$$

通过比较发现, 该型号坦克对地面的压强大于普通成年人行走时对地面的压强, 所以漫画中所描述的情况并不科学。不过, 坦克若不用履带将陷得更深, 无法前进。

## 基本练习

### (一)

1. 我们把 \_\_\_\_\_ 作用在物体表面并指向表面的力叫做压力。压力可以使物体发生 \_\_\_\_\_。
2. 如图 6-2-3 所示, 若物体所受重力均为  $G$ , 请分别写出下列各情况中物体对接触面的压力大小的表达式。(其中  $F_4 > G$ ,  $F_5 < G$ )

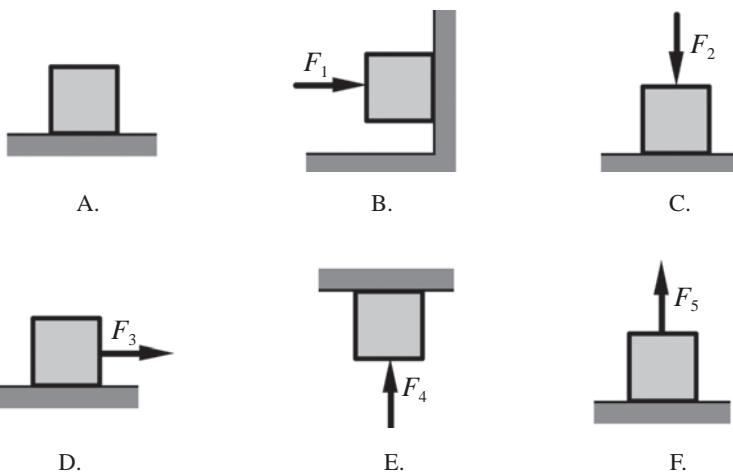


图 6-2-3

A.  $F = \underline{\hspace{2cm}}$

B.  $F = \underline{\hspace{2cm}}$

C.  $F = \underline{\hspace{2cm}}$

D.  $F = \underline{\hspace{2cm}}$

E.  $F = \underline{\hspace{2cm}}$

F.  $F = \underline{\hspace{2cm}}$

3. 请判断下列有关压力概念的叙述是否正确, 正确的在括号内打“√”, 错误的打“×”。

(1) 重力与压力是同一个力。 ( )

(2) 压力的方向总是竖直向下。 ( )

(3) 压力的大小总等于重力的大小。 ( )

(4) 压力的大小有时等于重力的大小。 ( )

\* 4. 小李同学用若干块相同的长方体铁块和细沙, 研究压力的作用效果与哪些因素有关, 他先研究了当压力或受力面积相同时的情况, 分别得出了以下结论: ①当受力面积相同时, 压力越大, 压力作用效果越显著; ②当压力相同时, 受力面积越小, 压力作用效果越显著。然后小李同学继续实验, 进一步研究压力和受力面积都不同的情况, 研究过程如图 6-2-4 所示。

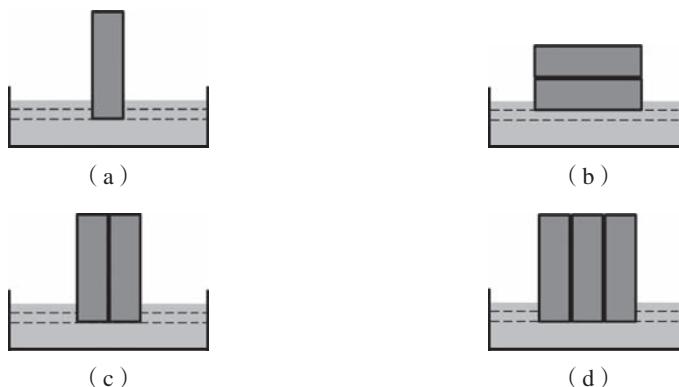


图 6-2-4

(1) 比较图 6-2-4 (a) 和 (b) 两图可知: \_\_\_\_\_。

(2) 比较图 6-2-4 (a) 和 (c) 和 (d) 发现, 当压力与受力面积同比例增大时, 压力作用效果不变, 由此猜想: \_\_\_\_\_ 可以用来表示压力的作用效果。

5. 压力的作用效果, 不仅跟 \_\_\_\_\_ 大小有关, 还跟 \_\_\_\_\_ 大小有关。物理学中, 把物体 \_\_\_\_\_ 叫做压强, 用来表示压力产生的效果。如果用  $F$  表示压力,  $S$  表示受力面积,  $p$  表示压强, 则压强的计算式为  $p = \underline{\hspace{2cm}}$ ; 其国际单位是 \_\_\_\_\_, 简称 \_\_\_\_\_, 所用符号是 \_\_\_\_\_. 1 帕 = \_\_\_\_\_ 牛 / 米<sup>2</sup>, 它表示的意义是 \_\_\_\_\_。

\* 6. 《中华人民共和国道路交通安全法》第三十四条规定: 城市主要道路的人行道, 应当按照规划设置盲道。盲道上有条状或点状的凸起, 是为了方便盲人出行而设置的, 如图 6-2-5 所示。盲人凭脚底的感觉就能识别出盲道上的信息, 在盲道上不用盲杖也能像正常人一样行走。请运用本节课所学的知识分析其中的道理。

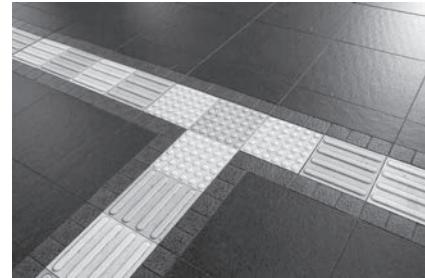
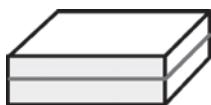


图 6-2-5

## (二)

7. 如图 6-2-6 所示, 用几种不同的方法将重力分别为  $G$  的长方体切去一半, 剩余的一半留在桌面上。切割后, 长方体对桌面的压强大小减小的是 \_\_\_\_\_, 长方体对桌面的压强大小不变的是 \_\_\_\_\_。



A.



B.



C.

图 6-2-6

- \*8. 一张报纸平摊在桌面上, 它对桌面的压强约为 \_\_\_\_\_ 帕; 半张报纸平摊在桌面上, 它对桌面的压强约为 \_\_\_\_\_ 帕; 将整张报纸对折后再放置在桌面上, 它对桌面的压强约为 \_\_\_\_\_ 帕。将九年级第一学期的物理课本平放在课桌上, 它对桌面的压强约为 \_\_\_\_\_ 帕。

9. 如图 6-2-7 所示, 密度为  $2.7 \times 10^3$  千克 / 米<sup>3</sup> 的长方体铝块平放在地面上, 此时它对地面的压强为 \_\_\_\_\_ 帕; 若将它侧放或竖放时, 地面的受力面积分别为平放时的 \_\_\_\_\_ 倍、\_\_\_\_\_ 倍, 地面所受的压强分别是平放时的 \_\_\_\_\_ 倍、\_\_\_\_\_ 倍。

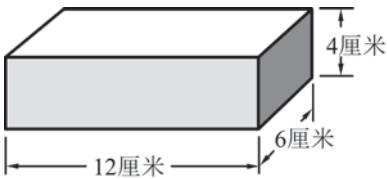


图 6-2-7

- \*10. 如图 6-2-8 所示, 普氏野马属于国家重点保护动物。我国动物保护组织成员曾发现成年普氏野马在沙地上留下的一些足迹, 深度达 1.2 厘米。通过实验测得: 若要使该沙地达到相同的深度, 所施加的压强为  $9 \times 10^4$  帕, 并由此估算出, 一匹成年普氏野马的质量约为 360 千克。



- (1) 实验时, 要在沙地上达到同样为 1.2 厘米的深度, 其目的是 \_\_\_\_\_。

- (2) 一匹成年普氏野马静止站立时对水平地面的压力约为 \_\_\_\_\_ 牛, 它的每一个蹄印的面积大约为 \_\_\_\_\_ 厘米<sup>2</sup>。

- \*11. 某人质量为 60 千克, 每只鞋的底面积为 200 厘米<sup>2</sup>, 若他双脚站立在地面上,

- (1) 他对地面的压力和压强各为多大?

(2) 他能否站立在最大承受压强为 7 000 帕的雪面上?

(3) 为了安全, 他可以穿上滑雪板, 滑雪板的底面积总共至少要多大? (滑雪板重力忽略不计)

(4) 若滑雪板的底面积总共为 0.1 米<sup>2</sup>, 他最多能够背负重为多少牛的行李在雪面上滑行?

### (三)

12. 1969 年, 宇航员阿姆斯特朗在月面留下了那个著名的脚印, 它让我们认识到月球表面是由疏松矿物颗粒构成的, 如图 6-2-9 (a) 所示。时隔 44 年, “嫦娥”三号探测器带着月球车“玉兔”再度登月。在图 6-2-9 (b) 中, “玉兔”所配备的 6 只宽大的轮子是通过 \_\_\_\_\_ 受力面积 \_\_\_\_\_ 压强(以上两空均选填“增大”或“减小”), 避免下陷而被卡住; 同时, 网状的轮面增加了 \_\_\_\_\_ 力, 避免车轮打滑。



(a)



(b)

图 6-2-9

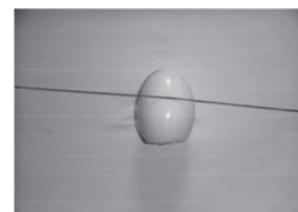
13. 如图 6-2-10 所示, 下列情景中属于增大压强的是 \_\_\_\_\_, 属于减小压强的是 \_\_\_\_\_。(均选填序号)



① 骆驼有着宽大的脚掌



② 啄木鸟觅食



③ 用线切割熟鸡蛋

图 6-2-10

14. 公共汽车上要配备逃生锤,为了更容易敲碎车窗玻璃,其外形应选择图 6-2-11 中的( )

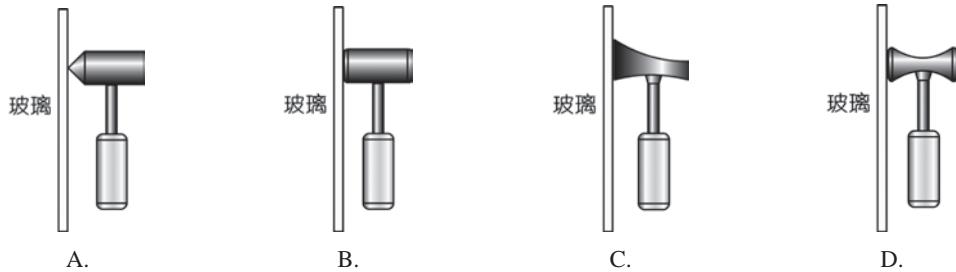


图 6-2-11

15. 如图 6-2-12 所示的四个实例中,属于增大压强的是( )



A. 铁轨铺在枕木上



B. 运载重物的卡车通常装有多个轮子



C. 水果刀刃磨得很薄



D. 书包带做得很宽

图 6-2-12

\* 16. 观察图 6-2-13 中路面破碎机和订书机的结构特点,结合本节所学的改变压强的方法等知识,简要说明它们的哪些部分是增大压强的,哪些部分是减小压强的。



(a)



(b)

图 6-2-13

## 6.3

# 液体内部的压强

## 例题解析

例 1 如何使用 U 形管压强计、两只相同的量筒等器材，探究液体内部压强的规律？

### ► 分析与解

- (1) 在图 6-3-1 (a) 中，U 形管左右两管液面相平。  
(2) 将金属盒放在盛有水的量筒中某一深度处，如图 6-3-1 (b) 所示，U 形管两管液面会有一高度差  $h$ 。

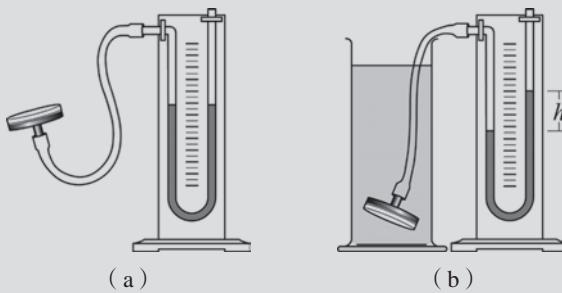


图 6-3-1

(3) 在同一水平面上转动金属盒的方向，发现两管液面的高度差不变，这表明同一深度处向各个方向水的压强相等。

(4) 金属盒放入水中的深度越大，两管液面的高度差也越大，表明水的压强随深度增加而增大。

(5) 在另一量筒中装入浓盐水，将金属盒放入与清水中的同样深度  $h$  处，发现 U 形管两管液面的高度差比在清水中的高度差大，这表明在同一深度处，液体的密度越大，内部的压强也越大。

例 2 如图 6-3-2 所示，将盛有水的容器放在水平桌面上。已知容器底面积为  $0.1 \text{ 米}^2$ ，容器内水面至容器底部的距离为 30 厘米，A 点距容器底部的距离为 10 厘米。求：

- (1) A 点处水的压强。  
(2) 容器底部所受水的压力。

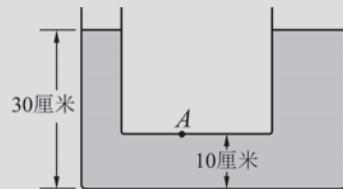


图 6-3-2

## ► 分析与解

(1) A 点的深度(即 A 点到液面的距离)为  $h_A = 30 \text{ 厘米} - 10 \text{ 厘米} = 20 \text{ 厘米}$ ,  
A 点处水的压强

$$p_A = \rho_{\text{水}}gh_A = 1 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 9.8 \text{ 牛/千克} \times 0.2 \text{ 米} = 1960 \text{ 帕}$$

(2) 容器底部所受水的压力

$$F = pS = \rho_{\text{水}}ghS = 1 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 9.8 \text{ 牛/千克} \times 0.3 \text{ 米} \times 0.1 \text{ 米}^2 = 294 \text{ 牛}$$

## 基本练习

### (一)

1. 液体内部存在着压强, 在同种液体的同一深度处, 各方向的压强 \_\_\_\_\_ (选填“相同”或“不同”); 同种液体内部的压强随 \_\_\_\_\_ 增大而增大; 在不同液体的同一深度处, 液体内部压强一般 \_\_\_\_\_ (选填“相同”或“不同”), 液体的 \_\_\_\_\_ 越大, 内部压强就越大。

2. 如图 6-3-3 所示, 容器中装有酒精, 酒精内 A、B、C 三点的压强分别是  $p_A$ 、 $p_B$ 、 $p_C$ , 则  $p_A$  \_\_\_\_\_  $p_B$ ,  $p_B$  \_\_\_\_\_  $p_C$ 。(均选填“>”“<”或“=”)

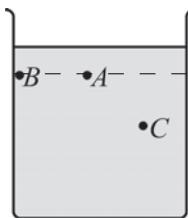


图 6-3-3

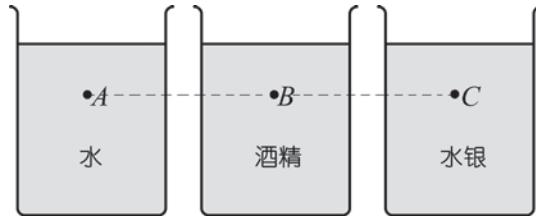


图 6-3-4

3. 如图 6-3-4 所示, 三个容器中分别装有水、酒精和水银, 在相同深度的 A、B、C 三点处的压强分别为  $p_A$ 、 $p_B$ 、 $p_C$ , 则  $p_A$ 、 $p_B$ 、 $p_C$  的大小关系是: \_\_\_\_\_; 你的判断依据是 \_\_\_\_\_。

4. 在“探究液体内部的压强与哪些因素有关”实验中:

(1) 将两端开口的长玻璃管下端用轻薄塑料片托住, 插入水中一定深度, 发现塑料片不会脱落, 说明液体内部有 \_\_\_\_\_ 存在。

(2) 如图 6-3-5 所示, 在管中缓缓倒入水, 当 \_\_\_\_\_ 时, 塑料片恰好脱落, 说明液体内部压强与 \_\_\_\_\_ 有关。

(3) 如果在管内倒入盐水或酒精, 发现塑料片脱落时, \_\_\_\_\_ 不同, 这表明液体内部压强还与液体的 \_\_\_\_\_ 有关。

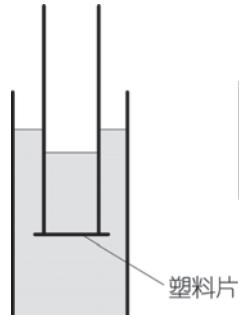


图 6-3-5

\*5. 图 6-3-6 为安装于潜艇上的深度表，作用是显示潜艇所处的深度。它本质上是水压表，工作原理是利用不同深度水压不同来控制指针转动，从而指示出深度。

(1) 观察深度表表盘，表盘上所标注的“米水柱”为\_\_\_\_\_的单位(填写物理量名称)。

(2) 不考虑水流的影响，若指针指在 50 米水柱刻度线上，那么潜艇所处的深度为多少米？所受压强为多少帕？2 米<sup>2</sup> 水平舱盖上所受的压力为多少牛？(海水密度近似为  $1 \times 10^3$  千克 / 米<sup>3</sup>)

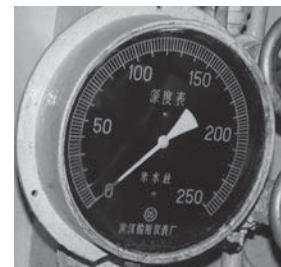


图 6-3-6

\*6. (1) 如图 6-3-7 所示，分别装有冰和水的塑料袋底部均发生形变，这是因为冰和水都受到\_\_\_\_\_力的作用，从而对塑料袋底部产生压强；用手指挤压装有水的塑料袋侧壁，放手后塑料袋恢复原状，这是因为液体具有\_\_\_\_\_，所以对塑料袋侧壁也产生压强。



图 6-3-7

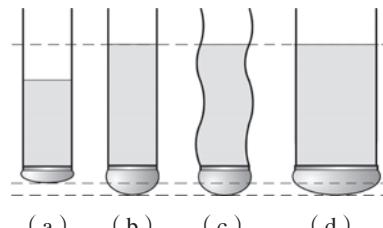


图 6-3-8

(2) 小李同学也注意到了上述现象，并猜想：“液体对容器底部的压强与液体重力有关。”他选用了如图 6-3-8 所示四种塑料管(它们的横截面积关系为  $S_a=S_b=S_c < S_d$ )，在它们的一端分别用相同的乳胶橡皮膜覆盖住，然后倒入适量的水，实验现象如图所示。

① 通过比较\_\_\_\_\_，可以判断容器底部所受压强大小。

② 分析比较图 6-3-8 中 (b) (c) 和 (d)，可知液体对容器底部的压强跟\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_均无关。

③ 分析比较图 6-3-8 中 (a) 与 (b) 或 (a) 与 (c) 或 (a) 与 (d) 可知：同种液体，\_\_\_\_\_。

## (二)

\*7. 阅读教科书 P.13 第二段，学习液体内部压强计算公式的推导过程。对于公式  $p=\frac{F}{S}$  和  $p=\rho gh$  的适用范围，下列说法中错误的有\_\_\_\_\_。(选填序号)

①  $p = \frac{F}{S}$  只适用于柱形液体压强的求解。

②  $p = \frac{F}{S}$  适用于固体和液体压强的求解,  $p = \rho gh$  只适用于液体压强的求解。

③ 关于液体压强的求解,  $p = \frac{F}{S}$  与  $p = \rho gh$  均可使用, 但由于  $\rho$  和  $h$  容易直接测得, 所以通常运用  $p = \rho gh$  求解。

\* 8. 如图 6-3-9 所示, 两个完全相同的容器 A、B 分别装有不同液体甲、乙, 两容器底部所受液体压强相同。那么, 这两种液体的密度大小关系  $\rho_{\text{甲}} \_\_\_\rho_{\text{乙}}$ , 重力大小关系  $G_{\text{甲}} \_\_\_ G_{\text{乙}}$ 。(均选填“>”“<”或“=”)

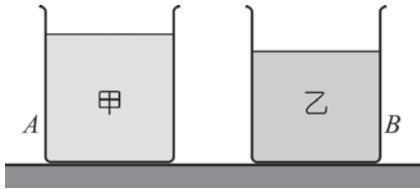


图 6-3-9



图 6-3-10

9. 继美、法、俄、日之后, 我国成为世界上第五个掌握大深度载人深潜技术的国家。如图 6-3-10 所示, 我国自行设计的“蛟龙”号载人潜水器于 2011—2012 年完成了交付使用前的测试, 逐步完成了(3 000~7 000)米级海试, 每次海试下潜深度增加 2 000 米, “蛟龙”号载人潜水器所受的压强增加 \_\_\_\_\_ 帕, 1 米<sup>2</sup> 水平面积上所受的压力增加 \_\_\_\_\_ 牛。

## 生活与物理

10. 图 6-3-11 为某城镇的供水系统简图, 供水系统将蓄水的水塔建在山顶的主要目的是: \_\_\_\_\_。

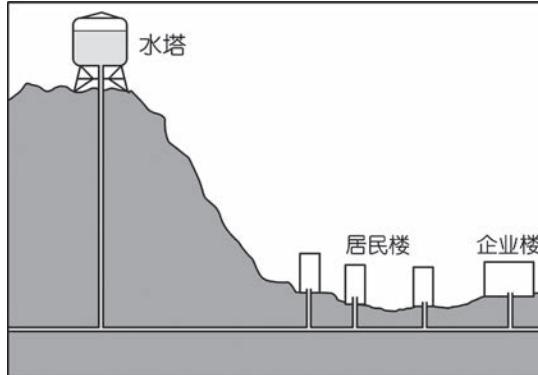


图 6-3-11

\* 11. 某市遭遇特大暴雨袭击，多条路段被水淹没。图 6-3-12 是车辆被水淹没的情景，据驾驶员回忆：“车辆刚被淹没时，虽然车门锁并没有关闭，但从车厢内部却无法将车门打开。”

(1) 请简要分析车门无法打开的原因。



(2) 若车辆不幸被水淹没，该如何逃生？

图 6-3-12

### (三)

12. 如图 6-3-13 所示，将一连通器置于斜面上，在连通器中注入适量的水，画出连通器 A、B、C 三个管子中液面的位置。

13. 如图 6-3-14 所示的器材或装置中，不是利用连通器原理工工作的是 ( )

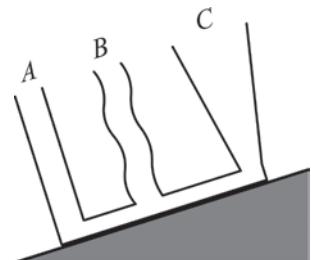
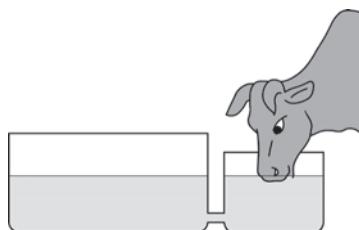


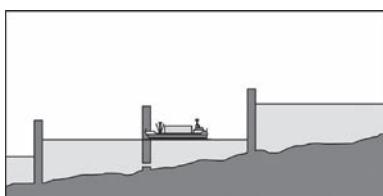
图 6-3-13



A. 牲畜自动喂水器



B. 注射器



C. 船闸

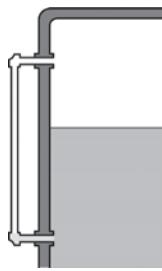


D. 茶壶

图 6-3-14

\* 14. (1) 锅炉液位计利用了连通器的工作原理，如图 6-3-15 (a) 所示，请在液位计中标出水面的位置，并解释液位计是如何工作的。

(2) 当城市遭受暴雨袭击时，下水道常会发生如图 6-3-15 (b) 所示的倒灌现象，请解释这一现象。



(a) 锅炉液位计



(b) 排水管倒灌

图 6-3-15

## 课题与实践

合作完成

★★ 15. 图 6-3-16 为始于宋、辽时期的倒装壶。倒装壶没有壶盖，那么如何将水灌入壶中呢？顾名思义，向倒装壶内注水时需将它倒置过来，将水从壶底小孔处灌入到壶腹内，此时水却不从壶嘴处流出，直至灌满。倒水时，倒装壶和平时的茶壶一样，而壶底灌水处滴水不漏。倒装壶的秘密何在？



(a)



(b)

图 6-3-16

(1) 根据倒装壶的使用特点，某同学画出了倒装壶的结构图，如图 6-3-17 所示，你认为该结构图正确吗？

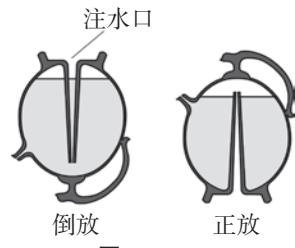


图 6-3-17

(2) 请根据倒装壶的使用特点，查阅相关资料或上网搜索后，画出你认为正确的倒装壶结构图。

(3) 3~4 名学生为一组，讨论小组内所绘制的倒装壶结构图，并尝试用易拉罐制作一个简易的倒装壶。

## 6.4

# 阿基米德原理

## 例题解析

**例 1** 抹香鲸是世界上最大的齿鲸，它在所有鲸中潜水最深且最久，号称“潜水冠军”，如图 6-4-1 所示。一头体长 19 米、体积为 24 米<sup>3</sup> 的成年抹香鲸可轻松潜至 1 000 米深的海底。

- (1) 求潜至此深度时，该抹香鲸所受的浮力大小。
- (2) 若该抹香鲸继续下潜至 2 000 米深的海底，它所受的浮力会变化吗？为什么？(假设海水的密度为  $1 \times 10^3$  千克 / 米<sup>3</sup>，且不随深度变化)



图 6-4-1

### ► 分析与解

(1) 根据阿基米德原理，浸在液体中的物体所受浮力等于它排开液体的重力，所以

$$\begin{aligned} F_{\text{浮}} &= G_{\text{排}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{鲸}} \\ &= 1 \times 10^3 \text{ 千克 / 米}^3 \times 9.8 \text{ 牛 / 千克} \times 24 \text{ 米}^3 \\ &= 2.352 \times 10^5 \text{ 牛} \end{aligned}$$

(2) 根据阿基米德原理，抹香鲸潜入海水中后，排开海水的重力没有发生变化，所以继续下潜后所受的浮力不变。

**例 2** 图 6-4-2 是小李同学做“验证阿基米德原理”实验的情景。

#### 实验步骤：

- (1) 在弹簧测力计下悬挂一金属块，记下测力计的示数  $F_1$  的大小，即金属块所受的\_\_\_\_\_；
- (2) 在量筒中盛适量的水，记下水面的示数  $V_1$ ；
- (3) 将金属块完全浸没在水中，记下此时量筒中水面的示数  $V_2$  以及弹簧测力计的示数  $F_2$ 。

数据处理分析：

浮力的大小可以直接由 \_\_\_\_\_ 表示出来。量筒中液面的两次示数差 ( $V_2 - V_1$ ) 表示 \_\_\_\_\_。若用  $\rho_{\text{水}}$  表示水的密度，通过实验可以发现 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 的值是相等的(请用符号表示)。

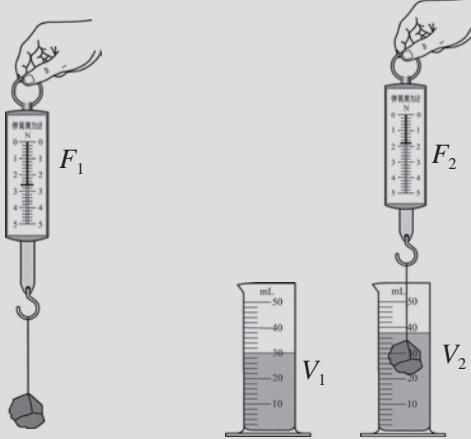


图 6-4-2

### ► 分析与解

解答：重力； $F_1 - F_2$ ； $V_{\text{排}}$ ； $F_1 - F_2$ ； $\rho_{\text{水}} g (V_2 - V_1)$ 。

分析：物体浸入水过程中，弹簧测力计示数减小，原因是物体受到了浮力的作用，所以测力计示数的减小量  $F_1 - F_2$ ，就等于物体所受的浮力大小。本题中，在验证阿基米德原理时，根据排水法测出物体排开水的体积，再由  $G_{\text{排}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$  计算得到排开水的重力，然后与弹簧测力计示数的减小量对比，从而验证  $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}}$ 。

## 基本练习

### (一)

- 漂浮在水面上的轮船，受到 \_\_\_\_\_ 力和重力的作用；根据 \_\_\_\_\_ 可知，这两个力的大小 \_\_\_\_\_，方向 \_\_\_\_\_. 没入水中的潜艇受到 \_\_\_\_\_ 力和 \_\_\_\_\_ 力两个力的作用。阿基米德原理告诉我们，全部或部分浸在液体中的物体受到竖直 \_\_\_\_\_ 的浮力，浮力的大小等于 \_\_\_\_\_，其数学表达式为 \_\_\_\_\_，该原理也同样适用于 \_\_\_\_\_。

- \* 在“验证阿基米德原理”的实验中，小李同学将空的饮料罐缓缓按入装满水的桶中，体会手所用力的情况，如图 6-4-3 所示；小王同学将用橡皮筋系着的金属球分别浸没在密度不同的液体中 ( $\rho_{\text{硫酸铜}} > \rho_{\text{酒精}}$ )，观察橡皮筋长度的变化情况，如图 6-4-4 所示。实验完成后，小李同学和小王同学分别写下了实验笔记。



图 6-4-3

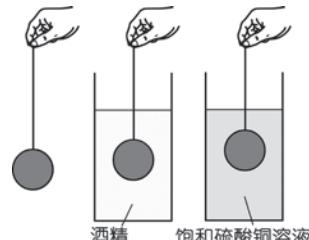


图 6-4-4

(1) 请完成两位同学实验笔记中的相关内容:

小李同学

感受: 手所用的力不断增大。

说明: 饮料罐所受浮力 \_\_\_\_\_。

现象: 溢出(排开)的水不断增加。

结论: 排开水的体积越大, 浮力 \_\_\_\_\_。

猜想: 浮力大小与排开水的体积有关。

小王同学

现象: 金属球浸没在饱和硫酸铜溶液中时, 橡皮筋长度比浸没在酒精中时变得更短。

说明: 金属球浸没在饱和硫酸铜溶液中所受浮力较大。

结论: 浸没在不同液体中的同一物体, 液体密度越大, 所受浮力越大。

猜想: 浮力大小与 \_\_\_\_\_ 有关。

(2) 两位同学在参考了对方的实验笔记后, 最终得出初步结论: 浮力的大小与 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 有关。

3. 关于物体所受的浮力, 下列说法中正确的是 ( )

- A. 漂浮的物体受到浮力, 而下沉的物体不受浮力。
- B. 物体没入水中越深, 所受浮力越大。
- C. 物体排开水的体积越大, 所受浮力越大。
- D. 物体的密度越大, 所受浮力越大。

\*4. 在讨论关于物体排开液体体积的问题时, 小王同学、小李同学和小红同学用烧杯、水盆、水、铁球和木块等器材进行了实验, 实验过程的剖面示意图如图 6-4-5 所示。思考后, 他们提出了如下不同的看法。

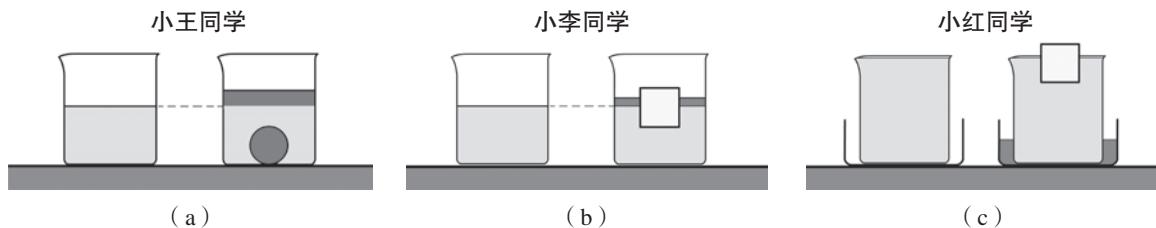


图 6-4-5

小王: 物体浸没时, 排开液体的体积等于物体的体积, 如图 6-4-5 (a) 所示。

小李: 物体漂浮时, 排开液体的体积等于容器中液体上升部分的体积(阴影所示), 如图 6-4-5 (b) 所示。

小红: 物体漂浮时, 排开液体的体积等于浸入液体中物体的体积, 如图 6-4-5 (c) 所示。

上述结论中, \_\_\_\_\_ 同学的看法正确(选填“小王”“小李”或“小红”)。

5. 质量为 0.2 千克的木块漂浮在水面上，它所受的浮力为 \_\_\_\_\_ 牛，排开水的重力为 \_\_\_\_\_ 牛。若该木块同样能够漂浮在酒精中，则它排开酒精的质量 \_\_\_\_\_ 0.2 千克，排开酒精的体积 \_\_\_\_\_ 200 厘米<sup>3</sup>（均选填“大于”“等于”或“小于”）。

6. 按要求画出下列物体所受浮力的剖面示意图。

(1) 如图 6-4-6 所示，重 8 牛的小球漂浮在水面上。

(2) 如图 6-4-7 所示，重 5 牛的小球悬浮在水中。

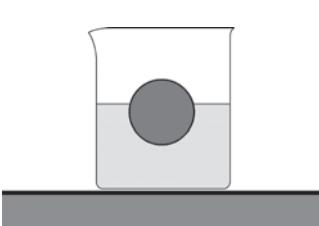


图 6-4-6

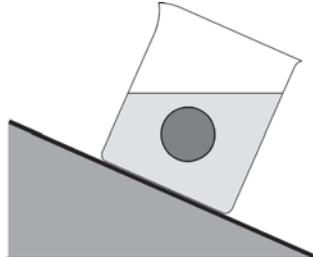


图 6-4-7

\*7. 好莱坞电影《飞屋环游记》让人印象深刻。如图 6-4-8 所示，一个质量为 18 千克的女童背吊着多只氦气球腾空而起，电影里的一幕被搬到了现实生活中。（该情景有一定危险，切勿模仿。）

(1) 若忽略气球质量以及人所受的空气浮力，求气球刚好吊起女童时所受的浮力。



图 6-4-8

(2) 求气球的总体积。（计算结果精确到 0.01 米<sup>3</sup>，空气密度为 1.29 千克 / 米<sup>3</sup>）

## (二)

8. 小李同学在缺少量筒和溢水杯的情况下，做了“验证阿基米德原理”的实验，实验器材和步骤如图 6-4-9 所示。

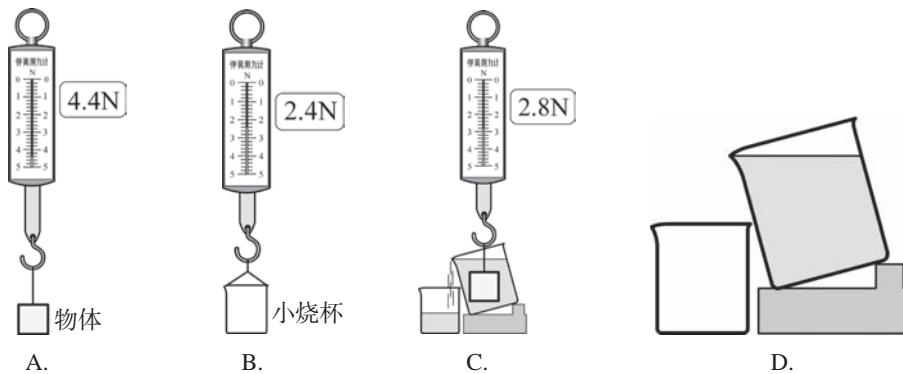


图 6-4-9

(1) 该实验的目的是：研究浸没在液体中的物体所受浮力与它排开液体 \_\_\_\_\_ 之间的关系。

(2) 如图 6-4-9 所示，实验步骤有所遗漏，遗漏的步骤为 \_\_\_\_\_。若将遗漏的步骤标注为 E，则正确的实验步骤依次为 \_\_\_\_\_ (填写实验步骤对应的字母)。

\*9. 在“验证阿基米德原理”的实验中，实验室提供了如图 6-4-10 所示的若干实验器材，请挑选尽可能少的实验器材完成该实验。

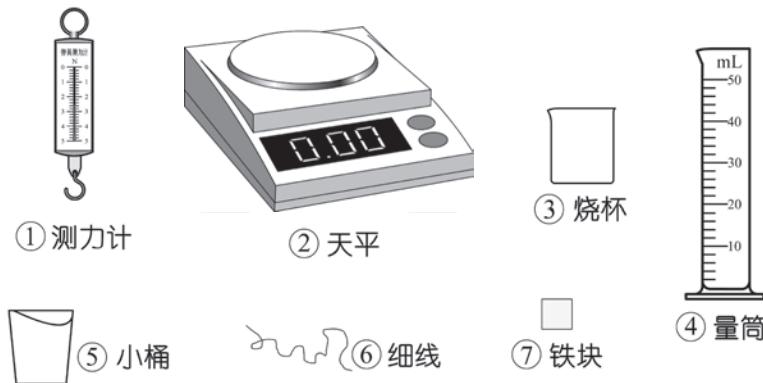


图 6-4-10

(1) 你所挑选的实验器材有：\_\_\_\_\_ (选填序号)。

(2) 根据所选器材，简要说明主要的实验步骤。

10. 三个体积相同、由不同材料制成的实心球，放入同种液体中，静止状态的剖面示意图如图 6-4-11 所示，则它们所受浮力大小的关系是 ( )

A.  $F_{\text{甲}} = F_{\text{乙}} = F_{\text{丙}}$ 。

B.  $F_{\text{甲}} > F_{\text{乙}} > F_{\text{丙}}$ 。

C.  $F_{\text{甲}} < F_{\text{乙}} < F_{\text{丙}}$ 。

D.  $F_{\text{甲}} < F_{\text{乙}} = F_{\text{丙}}$ 。



图 6-4-11

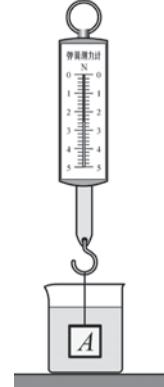


图 6-4-12

11. 如图 6-4-12 所示，重 12 牛、体积为  $1 \times 10^{-3}$  米<sup>3</sup> 的正方体 A 静止在水中，它受到的浮力为 \_\_\_\_\_ 牛，弹簧测力计的示数为 \_\_\_\_\_ 牛。

12. 2008 年 4 月 6 日，具有百年历史的上海外白渡桥南段在潮水上涨时，借助驳船受到的浮力将桥慢慢顶起，并在原地转向，由驳船经黄浦江运载到工厂进行维修，如图 6-4-13 所示。若外白渡桥南段装载到驳船上时，驳船排开水的体积增加了 560 米<sup>3</sup>，则外白渡桥南段所受的重力为多少牛？



图 6-4-13

### (三)



#### 13. 浮力产生的原因

实验器材：乒乓球一只，塑料瓶一个，剪刀一把，水槽（或水盆）一个。

实验步骤：

- (1) 用剪刀将塑料瓶的底部剪去。

(2) 将塑料瓶沿着瓶口与瓶身的结合处剪开，然后将瓶子倒置，并在其中放入乒乓球，如图 6-4-14 (a) 所示。

(3) 先向塑料瓶中注满水，然后拿住瓶子将其沿竖直方向逐渐浸入装有水的水槽中，如图 6-4-14 (b) 所示。(注意：水槽中水的深度应大于塑料瓶中水的深度)



(a)



(b)

图 6-4-14

**实验现象：**

(1) 当向塑料瓶内注满水时，水 \_\_\_\_\_ 从塑料瓶下端的开口流出，乒乓球 \_\_\_\_\_ 上浮至水面。(均选填“会”或“不会”)

(2) 当将塑料瓶浸入水槽中一定深度时，乒乓球 \_\_\_\_\_ 上浮(选填“会”或“不会”)。

**实验现象的解释：**

\_\_\_\_\_。

14. 同一支密度计分别放在甲、乙两种不同的液体中，静止后如图 6-4-15 所示。在两种液体中，密度计受到的浮力大小 \_\_\_\_\_ (选填“相等”或“不相等”)；液体的密度  $\rho_{\text{甲}} \text{ } \underline{\quad} \rho_{\text{乙}}$  (选填“>”“=”或“<”)。

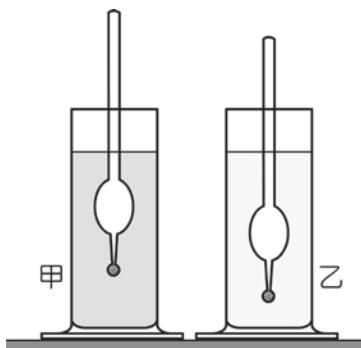


图 6-4-15



图 6-4-16

15. “中国海监 50”是目前我国最先进的海监船，排水量达 3 980 吨。若在黄浦江码头补给后，驶向钓鱼岛海域。在入海过程中，船身将 \_\_\_\_\_ (选填“上浮”或“下沉”)一些；若满载时，所装补给用品的质量为 1 000 吨，则该船自身的质量为 \_\_\_\_\_ 吨。

\* 16. 远洋轮船上有几条“吃水线”：在淡水中航行时的吃水线 F；夏季在海水中航行的吃水线 S；冬季在海水中航行时的吃水线 W。

(1) 将不同情况下“吃水线”对应的字母填入图 6-4-17 的括号中。

(2) 解释“吃水线”如此排列的原因。

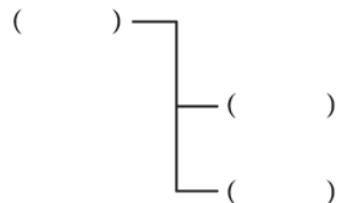


图 6-4-17

\* 17. 如图 6-4-18 所示, 圆柱体甲高 0.2 米, 底面积为  $1 \times 10^{-2}$  米<sup>2</sup>; 轻质圆柱形容器乙的底面积为  $2 \times 10^{-2}$  米<sup>2</sup>, 其中盛有高 0.2 米的水。

(1) 某小组同学将圆柱体甲用绳系着放入乙容器中, 使其没入水中一半, 求水面上升的高度  $\Delta h$ 。

(2) 当圆柱体甲没入水中一半时, 在求解甲所受浮力的过程中, 某小组同学有不同的想法, 他们的分析过程如下表所示。

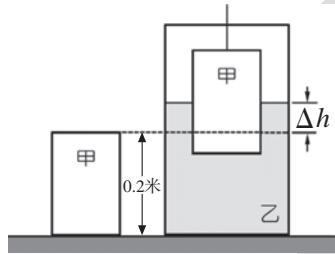


图 6-4-18

同学	分析过程
小李	因为上升部分的液体就是被排开的液体, 所以 $V_{\text{排}} = (S_{\text{乙}} - S_{\text{甲}}) \Delta h$ , 然后根据阿基米德原理即可求得 $F_{\text{浮}}$ 。
小红	因为浸入液体的圆柱体上下表面所受液体的压力差就是物体所受的浮力, 所以 $F_{\text{浮}} = F_{\text{向上}} - F_{\text{向下}} = \frac{\rho_{\text{水}} g h_{\text{甲}} S_{\text{甲}}}{2}$ 。
小王	因为物体浸没时, 排开液体的体积 $V_{\text{排}} = V_{\text{物}} = V_{\text{浸}}$ , 也适用于部分浸入的物体, 所以 $V_{\text{排}} = V_{\text{浸}} = \frac{1}{2} V_{\text{物}}$ , 然后根据阿基米德原理即可求得 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = \frac{1}{2} \rho_{\text{水}} g V_{\text{物}}$ 。

请判断: 小李同学的分析过程 \_\_\_\_\_; 小红同学的分析过程 \_\_\_\_\_; 小王同学的分析过程 \_\_\_\_\_。(均选填“正确”或“错误”)



### \*\* 18. 制作浮沉子

**实验材料:** 塑料饮料瓶一个, 小玻璃瓶一个(作为浮子)。

#### 实验步骤:

(1) 在饮料瓶中注水(不要完全注满, 留有一定量的空气), 剖面示意图如图 6-4-19 (a) 所示。

(2) 取一个空的小玻璃瓶, 在瓶口绕几圈铁丝。

(3) 在小玻璃瓶中注入适量的水, 倒置并放入饮料瓶中, 盖上并拧紧瓶盖, 使小玻璃瓶恰好浮在水面上, 剖面示意图如图 6-4-19 (b) 所示。

(4) 用力按压饮料瓶瓶身, 剖面示意图如图 6-4-19 (c) 所示, 你观察到了什么现象?

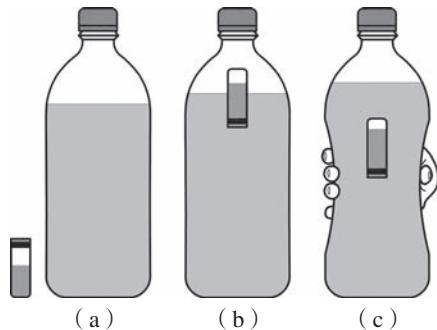


图 6-4-19

(5) 根据所观察到的现象, 分析其产生的原因。

## \*6.5

# 液体对压强的传递

## 例题解析

例 油压千斤顶小活塞的面积为4厘米<sup>2</sup>，大活塞的面积为112厘米<sup>2</sup>，如图6-5-1所示。在小活塞上施加2800牛的压力时，在大活塞上能产生多大的举力？

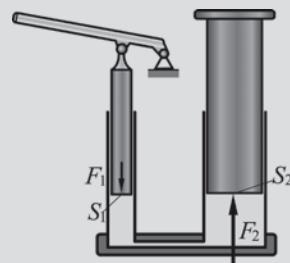


图6-5-1

### ► 分析与解

小活塞的面积  $S_1 = 4 \text{ 厘米}^2 = 4 \times 10^{-4} \text{ 米}^2$ ，加在小活塞上的压力  $F_1 = 2800 \text{ 牛}$ ，所以小活塞对密闭油产生的压强

$$p_1 = \frac{F_1}{S_1} = \frac{2800 \text{ 牛}}{4 \times 10^{-4} \text{ 米}^2} = 7 \times 10^6 \text{ 帕}$$

根据帕斯卡定律，大活塞受到向上的压强  $p_2 = p_1$ ，大活塞的面积  $S_2 = 1.12 \times 10^{-2} \text{ 米}^2$ ，所以在大活塞上产生的向上举力

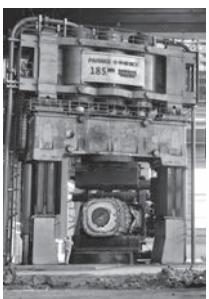
$$F_2 = p_2 S_2 = 7 \times 10^6 \text{ 帕} \times 1.12 \times 10^{-2} \text{ 米}^2 = 7.84 \times 10^4 \text{ 牛}$$

## 基本练习

### (一)

1. 关于帕斯卡定律的叙述，下列说法中正确的是 ( )  
A. 加在液体上的压强，能够按照原来的大小由液体向各个方向传递。  
B. 加在密闭液体上的压力，能够按照原来的大小由液体向各个方向传递。  
C. 密闭容器里各点的液体压强，向各个方向都相等。  
D. 加在密闭液体上的压强，能够按照原来的大小由液体向各个方向传递。

2. 如图 6-5-2 所示的机械装置中, 不属于帕斯卡定律应用的是 ( )



A. 油压机



B. 自卸车举升装置



C. 自行车刹车装置



D. 液压千斤顶

图 6-5-2

3. 图 6-5-3 是汽车利用液压传动装置刹车的示意图。刹车踏板 A 通过杠杆与活塞 B 相连, B 又通过输油管与活塞 C 连通, C 可带动刹车鼓 D 实现刹车。刹车时, 脚踩踏板 A 使活塞 B 移动, 这时刹车油将压强大小 \_\_\_\_\_ (选填“减小”“增大”或“不变”) 地传至 C, 由于 C 的横截面积大于 B 的横截面积, 所以 C 可以产生 \_\_\_\_\_ (选填“较小”或“较大”) 的力, 使 D 紧压在车轮上, 将汽车制动。

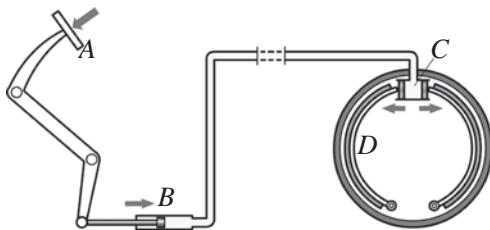


图 6-5-3

\*4. 液压千斤顶是修理汽车的常备工具, 图 6-5-4 为它的剖面图。按照图 6-5-4 所示, 根据帕斯卡定律, 只要在杠杆 B 处施加一个不大的作用力 F, 就可以将位于大活塞上的重物轻松抬起。虽然压下杠杆时, 能把一个重物顶起来, 但一放手, 液压油回流, 重物又降了下来, 重物不能被长时间顶住。要克服这一缺点, 需添加一个小零件。通过网络查阅相关资料后, 在图中画出该零件的简图, 并简单说明其作用。

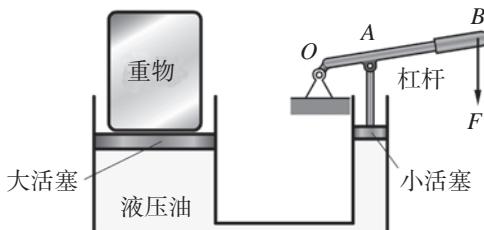


图 6-5-4

5. 某水压机大活塞的面积为小活塞面积的 9 倍。当它的小活塞对液体施加的压力和压强分别为  $F_1$ 、 $p_1$  时，在大活塞上产生的压力和压强分别为  $F_2$ 、 $p_2$ ，则  $F_1 : F_2$  和  $p_1 : p_2$  分别为（ ）
- A. 1 : 1, 1 : 3。
  - B. 1 : 3, 3 : 1。
  - C. 1 : 9, 1 : 1。
  - D. 1 : 1, 1 : 9。

6. 教科书“思考与练习”中介绍平移质量为 5 650 吨的上海音乐厅时，用了 59 台大型液压千斤顶才能将它顶起，如图 6-5-5 所示。现有一种超大型液压千斤顶，它工作时能传递  $1.3 \times 10^6$  帕的压强。若用这种超大型液压千斤顶来顶起音乐厅，问至少需要几台？（假设这种超大型液压千斤顶每台能承受重物的活塞的面积为 1 米<sup>2</sup>）



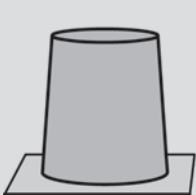
图 6-5-5

## 6.6

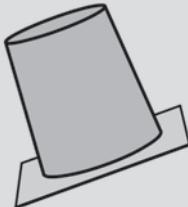
## 大气压强

## 例题解析

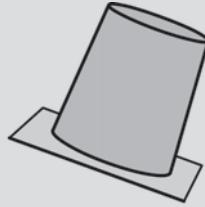
**例 1** 小王同学在杯中装满水后将硬纸片覆盖在杯口上，再将杯子倒置，如图 6-6-1 (a) 所示，此时硬纸片不落下，这是因为 \_\_\_\_\_。按图 6-6-1 (b) (c) 所示放置杯子，纸片也不会落下，其原因是 \_\_\_\_\_。



(a)



(b)



(c)

图 6-6-1

## ▶ 分析与解

解答：大气压强托住纸片；大气压强是向各个方向的。

分析：大气压强是很大的，可以托住约 10 米高的水柱，一杯水高度仅 0.1 米左右，所以纸片不会落下。大气压强是向各个方向的，因此如图 6-6-1 (b) (c) 所示放置杯子，大气压强同样可以支持纸片不落下。

**例 2** 某屋顶的面积为 100 米<sup>2</sup>，在标准大气压下屋顶上表面受到的大气压力约为 \_\_\_\_\_ 牛；屋顶上表面受到大气压力的作用，却没有坍塌，这是因为 \_\_\_\_\_。

## ▶ 分析与解

解答： $1.01 \times 10^7$ ；屋顶的上、下表面分别受到大气压力，且它们大小相等、方向相反，因此屋顶受到的大气压力相互平衡。

分析：屋顶上表面受到的大气压力  $F = pS = 1.01 \times 10^5$  帕  $\times 100$  米<sup>2</sup>  $= 1.01 \times 10^7$  牛。大气压强是向各个方向的，屋顶上、下表面都受到大气压强，根据上述计算可以得到，屋顶上、下表面受到的大气压力大小相等，但方向是相反的，所以屋顶受到的大气压力相互平衡，不会坍塌。

## 基本练习

### (一)

1. 如果把地球表面的大气层看作“空气的海洋”，我们就生活在这层海洋的\_\_\_\_\_（选填“表面”或“底部”）。跟液体一样，大气也受到重力作用，会对其中的物体产生压强，我们把它称为\_\_\_\_\_。

2. 17世纪中期，德国学者用两个直径约为36厘米的空心铜半球，公开演示了一个令人惊讶的实验，如图6-6-2所示，使人们确信了大气压强的存在，且大气压强是\_\_\_\_\_的。这个实验就是著名的\_\_\_\_\_。



图 6-6-2

### 阅读与理解

\*3. 在工程施工中经常使用吸盘（称为真空吸盘吊具）搬运平板玻璃，如图6-6-3所示。吸盘带有密封的唇边，在与被吸物体接触后会形成一个临时性的密封空间，抽走空气，使密闭空间中的空气变得稀薄，吸盘内外产生压力差，这就是吸盘的工作原理。与挂钩式吊具和钢缆相比，吸盘是由橡胶材料制成的，吸附或者放下工件时不会对工件造成任何损伤。因此，对工件表面要求特别严格的某些行业，往往就采用吸盘进行搬运。



图 6-6-3

(1) 吸盘是利用\_\_\_\_\_吸附平板玻璃的。

(2) 分析吸盘是否可以吸附表面凹凸不平的玻璃，并说明理由。

(3) 请说一说使用吸盘有哪些优点？

\* 4. 到医院就诊时，患者有时需要肌肉注射药液或静脉输液进行治疗。

(1) 护士在使用注射器吸取药液时，要先将活塞推到针筒底部，这是为了 \_\_\_\_\_；然后将针尖浸入药液中，拉动活塞，药液进入注射器，这是利用 \_\_\_\_\_ 吸取药液。

(2) 目前，静脉输液的药液一般用玻璃瓶或塑料袋盛装。若药液盛装在玻璃瓶中，静脉输液的示意图如图 6-6-4 所示，其中 A 为输液瓶、B 为滴管、C 为进气管。若药液盛装在表面柔软的塑料袋中，那么输液时，可直接利用大气压强使液体流出，不需要用图 6-6-4 装置中的 \_\_\_\_\_ (选填“滴管”或“进气管”)。

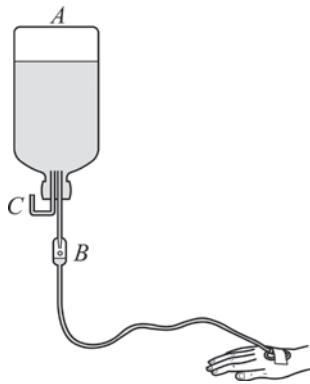


图 6-6-4

## (二)

5. 历史上首先用实验测出了大气压强值的科学家是 ( )

- A. 阿基米德。
- B. 托里拆利。
- C. 帕斯卡。
- D. 伽利略。

6. 1 标准大气压为 \_\_\_\_\_ 帕，它可以支持 \_\_\_\_\_ 厘米高的水银柱，可以托起约 \_\_\_\_\_ 米高的水柱。

7. 做托里拆利实验时，在直玻璃管的管口不离开槽内水银面的情况下，将玻璃管分别上提、下按或者稍许倾斜，管内外水银面的高度差 \_\_\_\_\_ (选填“增大”“减小”或“不变”)。

★★8. 用如图6-6-5所示的塑料吸盘、弹簧测力计、刻度尺等器材测定大气压强的值。

(1) 写出测定大气压强值的实验步骤。

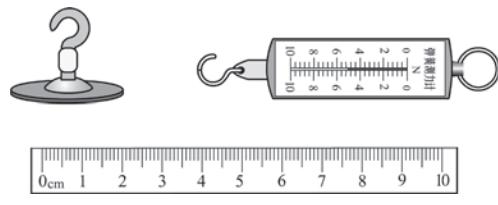


图 6-6-5

(2) 与实验时的大气压强作比较,看看两者之间是否有差异? 分析产生这种差别的原因,并提出改进实验的方法和依据。

### (三)

9. 水银气压计是根据 \_\_\_\_\_ 实验制成的。在登山过程中,运动员所携带金属气压计的示数将 \_\_\_\_\_。

\* 10. 2012年6月24日,“神舟”九号飞船上的航天员与深海中“蛟龙”号深潜器里的潜航员进行穿越海天的对话,实现了“可上九天揽月,可下五洋捉鳖”的伟大梦想,如图6-6-6所示。“神舟”九号飞船发射升空的过程中,外壳受到的大气压强将 \_\_\_\_\_;“蛟龙”号深潜器在下潜过程中,外壳受到海水的压强将 \_\_\_\_\_。(均选填“增大”“不变”或“减小”)

11. 图6-6-7为“大气压强”一节的知识结构图,其中(a)(b)(c)(d)四项标有下划线的内容中不正确的一项是 ( )

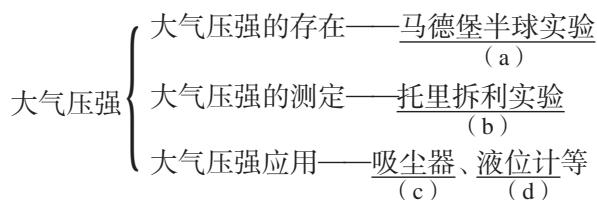


图 6-6-7

- A. (a)。
- B. (b)。
- C. (c)。
- D. (d)。



图 6-6-6

12. 如图 6-6-8 所示, 下列现象中不属于大气压强应用的是

( )



A. 用塑料吸盘把肥皂盒固定在墙上



B. 厨房内用脱排油烟机吸油烟



C. 用吸管吸起敞口盒中的饮料



D. 用注射器把药液注进肌肉里

图 6-6-8



\* 13. 某小组同学在讨论解决大气压强的问题时, 就公式  $p = \frac{F}{S}$  和  $p = \rho gh$  的使用做了如下思考:

(1) 他们认为: 公式  $p = \frac{F}{S}$  是压强定义式, 具有普适性。根据该观点, 若已知地面附近大气压强为  $p_0$ , 地球表面积为  $S_0$ , 则地球大气的总质量约为 \_\_\_\_\_。

(2) 他们认为: 气体和液体有相似的特点, 同样大气压强跟液体内部的压强也有相似之处。因此在某些情况下, 可以利用公式  $p = \rho gh$  来讨论大气压强的问题。

查阅资料知道: 空气在海拔 2 千米以下可近似认为是均匀的(实际上还是有微小差异的), 设地面附近大气密度为  $\rho_0$ 。若某幢大楼的高度为  $H$ , 则该大楼的楼顶与地面间大气压强的差为 \_\_\_\_\_。

\*\* 14. (1) 上网查阅资料, 了解台风的形成、风力分级, 以及防御措施等知识。

(2) 夏季台风来临时, 电视台的天气预报中常会出现相关的气象云图, 如图 6-6-9 所示。注意收听预报中一些关于压强的用词, 例如“台风的中心气压”“副热带高压”等, 并描述当时的天气状况。



图 6-6-9 台风的气象云图

## \*6.7

# 流体的压强和流速

## 例题解析

例 当高速行驶的两艘船紧靠在一起“齐头并进”时，易发生危险事故，这是为什么？

### ▶ 分析与解

当两船靠近着高速“齐头并进”时，由于两船之间的“水道”变得相对狭窄，这里水的流速就明显大于船外侧水的流速，根据压强与流速的关系，因此“水道”里水对船的压强就小于船外侧水对船的压强。于是内外侧水流的压力差将两船身压近，而且压力差随着两船的进一步靠近而增大，最终导致两船“身不由己”地发生碰撞事故，如图 6-7-1 所示。同样的道理，为了保障安全，等候地铁的乘客应该站在安全线以外。

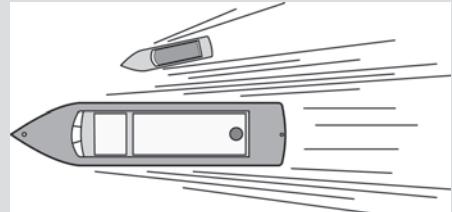


图 6-7-1

## 基本练习

### (一)

1. 如图 6-7-2 所示，飞盘放飞时，飞盘下方的气流速度比上方的气流速度 \_\_\_\_\_，所以飞盘下方的气压比上方的气压 \_\_\_\_\_，使飞盘获得一定的升力。

2. 龙卷风实质是高速旋转的气流，它能把地面上的物体或人畜吸起并卷入空中。龙卷风能吸起物体的主要原因是

( )

- A. 龙卷风增大了空气对物体的浮力。
- B. 龙卷风所在处的气压远小于外界气压。
- C. 龙卷风使物体的重力变小。
- D. 龙卷风产生了静电，吸起物体。



图 6-7-2

## 实验与制作

### \* 3. 制作雾化器

按学习活动卡“活动 3”中的要求制作雾化器：取两根吸管，一根吸管的一端插入一杯水中，另一根吸管放在第一根吸管的上端开口处，用力往吸管里吹气，吸管的前方将会喷出雾状小水滴，如图 6-7-3 所示。请解释此现象。



图 6-7-3

4. 杜甫在《茅屋为秋风所破歌》中写道：“八月秋高风怒号，卷我屋上三重茅。”其上半句形象地表现了屋顶上方的空气流速比屋内的空气流速 \_\_\_\_\_；下半句中三重茅被卷起则是由于屋顶上方的压强 \_\_\_\_\_ 下方的压强，因而在压力差的作用下被掀翻。

## 阅读与理解

\* 5. 物理学中把具有流动性的液体和气体统称为流体。当流体处于流动状态时，其内部各处的压强有什么规律呢？

小李同学将粗细不同的玻璃管装置接到水流稳定的自来水管上，当水在玻璃管中流动时，可以看到两个竖直管中水面的高度并不相同，实验现象如图 6-7-4 所示。

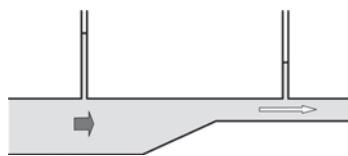


图 6-7-4

接着，小李同学又自制了一个飞机机翼模型，将其固定在托盘测力计上，观察测力计的示数；如图 6-7-5 所示，在机翼模型的正前方用电扇迎面吹风来模拟飞机飞行时的气流，观察到测力计的示数变小了。

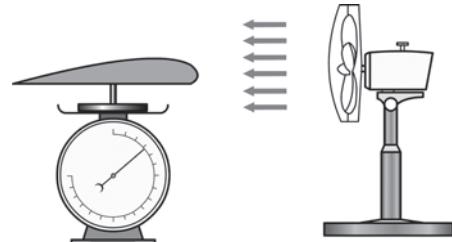


图 6-7-5

(1) 由图 6-7-4 所示的实验现象，得出流体压强与流速之间关系的初步结论是：\_\_\_\_\_。

(2) 在图 6-7-5 所示的实验中，电扇转动后，托盘测力计的示数变小了，原因是：\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_。

(3) 在下列情形中,能够运用上述实验结论进行解释的是\_\_\_\_\_。(选填序号)

- ① 将氢气球放手后,它会漂向空中。
- ② 大风吹过,未插住插销的窗户向外推开。
- ③ 直升机能够停在空中一定高度处。
- ④ 地铁站台上,人必须在警戒线外候车。

## 生活与物理

\*\*6. 有一种家庭使用的淋浴器,设备很简单,设计却很巧妙。淋浴器有两个进水口,一个是冷水口,另一个是热水口,冷水口直接与自来水管连接,热水口的管道很细,插在一壶热水里。使用的时候,拧开自来水龙头,热水居然会自动上升,冷水和热水混合以后,从喷头里喷出适宜淋浴的温水。这种淋浴器的结构如图 6-7-6 (a) 所示,冷水和热水是通过混合阀混合后变成温水的。混合阀就像一个三通管,冷水管比较粗,但在汇合点附近突然变细,如图 6-7-6 (b) 所示。

思考:冷水流过这个混合阀时,热水为什么会自动上升跟冷水混合?

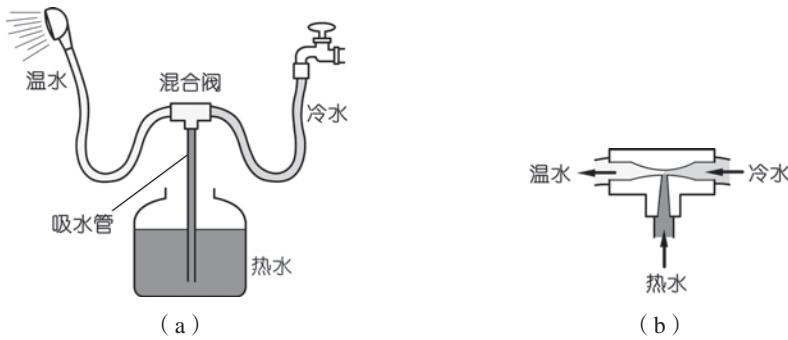


图 6-7-6





# 第七章

# 电 路

7

## 7.1

## 电流 电压

## 例题解析

**例 1** 关于电流，下列说法中正确的是 ( )

- A. 金属导体中电流的方向与自由电子移动的方向相同。
- B. 金属导体中正电荷的定向移动形成电流。
- C. 电流就是通过导体横截面的电荷量。
- D. 自由电荷的定向移动形成了电流。

▶ 分析与解 答：正确选项 D。

分析：金属导体中自由电子的定向移动形成电流，而且电流方向与自由电子定向移动的方向相反，故选项 A、B 错误。电流的大小等于单位时间内通过导体横截面的电荷量，故选项 C 错误。自由电荷发生定向移动就会形成电流，故选项 D 正确。

**例 2** 请用笔画线代替导线，将图 7-1-1 (a) 中的实物连接成正确电路，要求：电流表测通过小灯的电流，电压表测小灯两端的电压。若电路中的电流为 0.26 安，请在图 7-1-1 (b) 中标出电流表指针的位置及其所连接的接线柱。

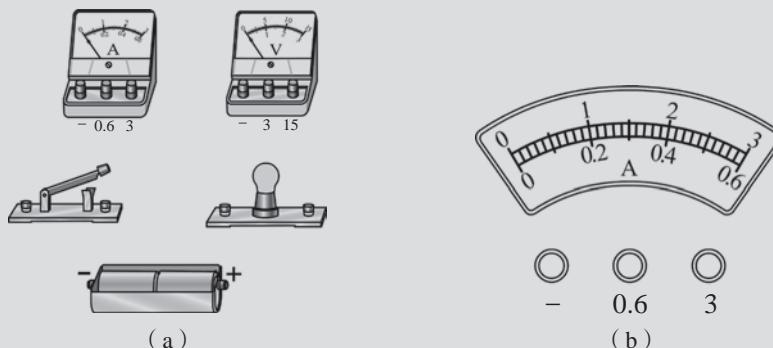


图 7-1-1

## ► 分析与解

(1) 连接电路时,应正确使用电表:①电流表应串联接入电路中,电压表应并联接在小灯(用电器)两端;②电表的正、负接线柱连接要正确,电流必须从电表的正接线柱流入、负接线柱流出。

电表量程选择要正确。由于电源电压为3伏,电压表应选择量程(0~3)伏,而电流大小未知,所以电流表应选择量程(0~3)安。连接正确的电路如图7-1-2所示。

(2) 通过小灯的电流为0.26安,因此电流表选择的是量程(0~0.6)安,指针位置如图7-1-3所示。

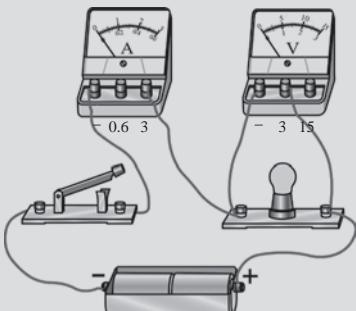


图 7-1-2

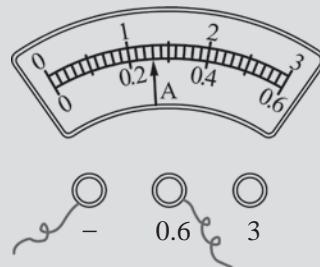


图 7-1-3

## 基本练习

### (一)

1. 阅读教科书P.41上的表格“不同用电器正常工作时的电流大小”。若某用电器正常工作时通过它的电流为6安,则该用电器可能是图7-1-4中的 ( )



A. 取暖器



B. 电视机



C. 手电筒



D. 电风扇

图 7-1-4

2. 将某导体与电流表串接在电路中，电流表指针如图 7-1-5 所示，则通过该导体的电流为 \_\_\_\_\_ 安；1 分钟内通过该导体横截面的电荷量为 \_\_\_\_\_ 库。

\*3. 如图 7-1-6 所示，雷电是一种常见的自然现象。高速摄影揭示，人眼看到的一次瞬间闪光的闪电，实际上是由多次相继的放电组成的，其中一次放电称为一次闪击。若某次闪电包含 5 次闪击，由云层向地面总共输送了 30 库的电荷量，每次闪击的平均持续时间为  $4 \times 10^{-5}$  秒（假设每次闪击向地面输送的电荷量相等），则一次闪击的电流为 \_\_\_\_\_ 安，合 \_\_\_\_\_ 毫安。

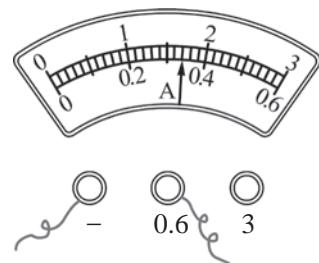


图 7-1-5



图 7-1-6

\*4. 陈晨同学想测量通过小灯泡的电流，测量前他估计电流大小可能在 0.2 安左右。图 7-1-7 (a) 是他连接的电路，请仔细观察电路的连接是否正确？若连接不正确，请在连接错误的导线上打“×”，并在图 7-1-7 (b) 中连接出正确的电路。

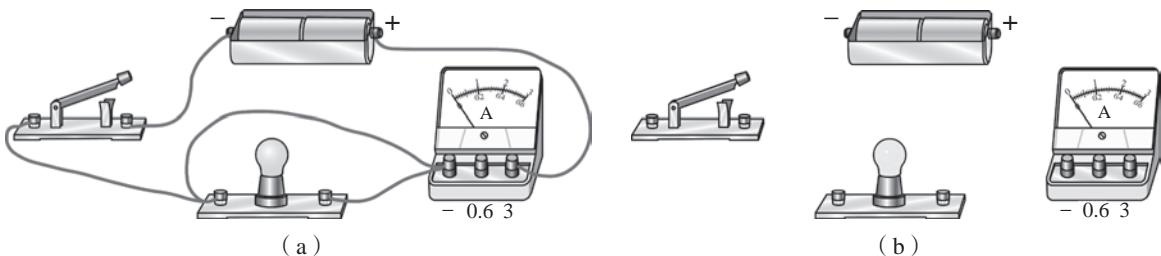


图 7-1-7

5. 如图 7-1-8 所示，某电冰箱正常工作 40 秒通过导体横截面的电荷量为 36 库，某电吹风正常工作 1.5 分钟通过导体横截面的电荷量为 450 库，请比较通过电冰箱和电吹风的电流大小。



(a) 电冰箱 (b) 电吹风

图 7-1-8

## (二)

6. 电源是为电路中的导体提供 \_\_\_\_\_ 的装置，我国家庭照明电路的电压为 \_\_\_\_\_ 伏。  
 7. 将如图 7-1-9 (a) (b) 所示的电路与“水路”进行类比：

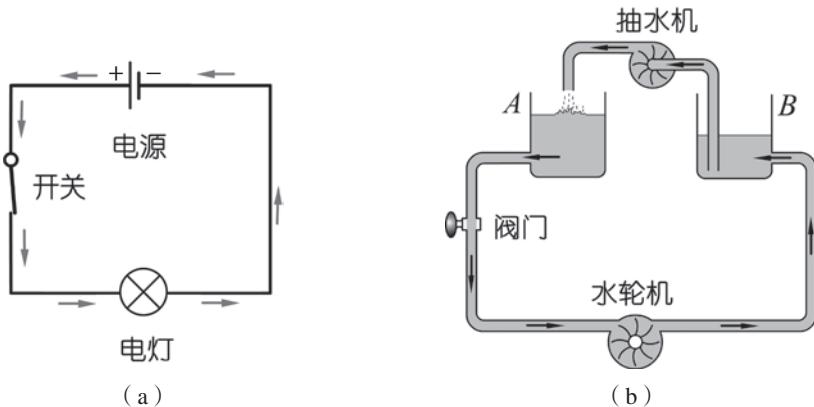


图 7-1-9

- (1) 水轮机在“水路”中的作用相当于电路中的 ( )  
 A. 电源。 B. 开关。  
 C. 电灯。 D. 导线。
- (2) 我们可以将电路中的 \_\_\_\_\_ 类比为“水路”中的水压，\_\_\_\_\_ 类比为水流。
8. 用电压表测量由若干节新干电池组成的某电源的电压，电压表的示数为 4.5 伏，则该电压表所选的量程是 \_\_\_\_\_，此电源由 \_\_\_\_\_ 节干电池串联组成。
9. 在图 7-1-10 中的○里填上适当的电表符号，并标出电表的正、负接线柱，使之成为正确的电路。
10. 如图 7-1-11 所示，把某导体接在电路中，其电源是由 2 节新干电池串联组成的。闭合开关，测得通过该导体的电流为 0.3 安，20 秒内通过该导体横截面的电荷量为 \_\_\_\_\_ 库。若在导体两端并联一个电压表，闭合开关，电压表的示数为 \_\_\_\_\_ 伏；断开开关，电压表的示数为 \_\_\_\_\_ 伏，电流表的示数为 \_\_\_\_\_ 安。

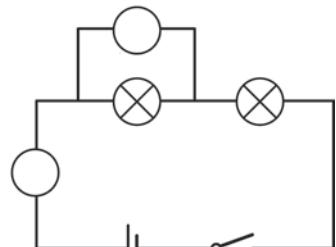


图 7-1-10

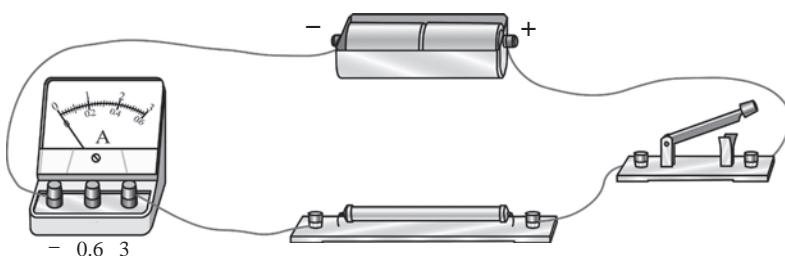


图 7-1-11

\* 11. 图 7-1-12 是某电动车蓄电池上的铭牌,由此可知该电池的电压为\_\_\_\_\_伏。根据前面学过的物理知识,可判断出“7.2AH”中的“AH”是\_\_\_\_\_ (填物理量名称)的单位。电池中含有汞、铅等多种重金属,电池外壳锈蚀腐烂后会污染环境,危害公众健康。对此,你的建议是(至少一条):\_\_\_\_\_。



图 7-1-12

## 课题与实践

\* 12. 日常生活中,我们所使用的干电池通常有 7 号、5 号、1 号三种。

(1) 取新的 7 号、5 号、1 号电池各一节,用电压表分别测量它们两端的电压,并比较电压的大小。

(2) 除了体积大小之外,这三种干电池还有哪些不同点? 上网查阅相关资料,撰写一篇 200 字左右的小论文《干电池的不同点》。

## 实验与制作

### \*\* 13. 制作水果电池

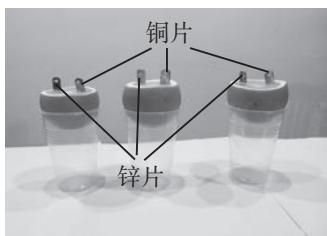
**实验器材:** 3 个橙子,铜片和锌片各 3 片(规格: 2 厘米 × 4 厘米),导线若干,一个发光二极管,3 只杯子(支撑用)。

#### 实验步骤:

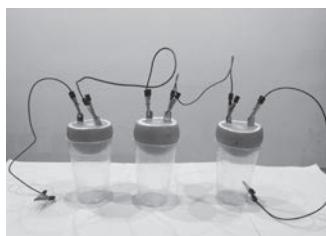
(1) 如图 7-1-13 (a) 所示,把 3 片铜片和 3 片锌片分别插入 3 个橙子中,注意铜片和锌片不能接触。

(2) 用导线分别将一个橙子中的铜片与另一个橙子中的锌片依次连接,就制成了水果电池。再用一根导线与第一个橙子的锌片相连(即电池负极),另一根导线与第三个橙子的铜片相连(即电池正极),如图 7-1-13 (b) 所示。

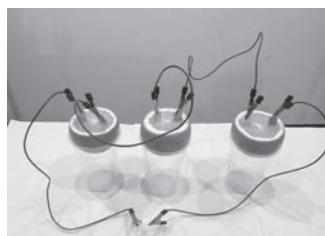
(3) 将发光二极管接入水果电池两端,如图 7-1-13 (c) 所示,观察二极管是否发光。若能发光,则发光多久?



(a)



(b)



发光二极管

(c)

图 7-1-13

## 7.2

## 欧姆定律 电阻

## 例题解析

**例 1** 关于欧姆定律, 下列说法中正确的是 ( )

- A. 通过导体的电流越大, 导体的电阻就越小。
- B. 导体两端的电压越大, 通过导体的电流就越大。
- C. 对某一导体来说, 通过导体的电流与导体两端的电压成正比。
- D. 由  $I = \frac{U}{R}$  变形可得  $R = \frac{U}{I}$ , 说明电阻与电压成正比, 与电流成反比。

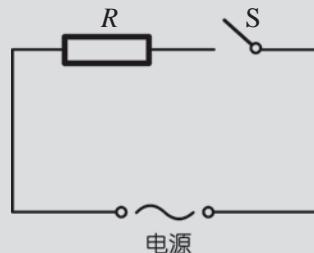
► **分析与解** 解答: 正确选项 C。

分析: 根据欧姆定律  $I = \frac{U}{R}$  可知, 影响电流大小的因素有两个: 电压和电阻。当电压很大, 而电阻也很大时, 通过导体的电流也可能很小, 因此选项 B 错误。电阻是导体的一种性质, 与电压、电流大小均无关, 因此选项 A、D 错误。对于某一导体而言(电阻大小一定), 导体两端的电压越大, 通过导体的电流就越大, 电流与电压成正比, 因此选项 C 正确。

**例 2** 图 7-2-1 (a) 是某电热水壶, 其内部简化电路如图 7-2-1 (b) 所示, 水沸腾时开关会自动断开, 切断电源。将它接入家庭电路中, 正常工作时的加热电阻  $R$  为 30 欧, 则正常工作时通过电热水壶的电流为多少安?



(a)



(b)

图 7-2-1

## ► 分析与解

家庭电路电压  $U=220$  伏, 加热电阻的阻值  $R=30$  欧, 根据欧姆定律可得, 正常工作时通过电热水壶的电流

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220 \text{ 伏}}{30 \text{ 欧}} \approx 7.3 \text{ 安}$$

**例 3** 如图 7-2-2 所示, 电源电压保持不变, 闭合开关后, 要使滑片  $P$  在向右移动过程中电流表 A 的示数变大, 滑动变阻器接入电路的阻值应 \_\_\_\_\_ (选填“变大”“不变”或“变小”), 可将图中导线的 E 端与 \_\_\_\_\_ 连接 (填写接线柱的字母)。

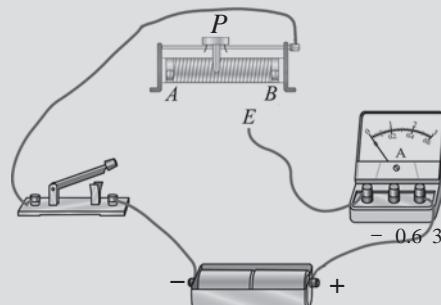


图 7-2-2

## ► 分析与解

解答: 变小;  $B$ 。

分析: 闭合开关后, 滑动变阻器两端的电压就等于电源电压, 因为电源电压不变, 所以滑动变阻器两端的电压不变。根据欧姆定律可知, 电压不变, 电阻变小, 电流将变大。因此, 滑动变阻器接入电路中的电阻变小。在滑片  $P$  向右移动过程中, 当  $E$  与接线柱  $B$  相连时, 接入电路的电阻丝长度变短, 电阻变小, 所以  $E$  应该与接线柱  $B$  连接。

## 基本练习

### (一)

1. 德国物理学家欧姆经过大量的实验研究, 得出了电流与电压之间的关系: 对于某导体来说, 通过它的电流与它两端的 \_\_\_\_\_ 成正比, 用数学公式可表示为 \_\_\_\_\_. 当某导体两端的电压变为原来的 2 倍时, 通过它的电流将变为原来的 \_\_\_\_\_.
2. 对于欧姆定律公式  $I = \frac{U}{R}$  的理解, 下列说法中正确的是 ( )
  - A. 导体的电阻与导体两端的电压成正比。
  - B. 导体的电阻与通过导体的电流成反比。
  - C. 当通过导体中的电流为 0 安时, 导体的电阻也为 0 欧。
  - D. 对于某一导体来说, 通过导体的电流与其两端的电压成正比。

3. 10秒内通过某导体横截面的电荷量为3库，通过它的电流为 \_\_\_\_\_ 安；当该导体两端的电压为6伏时，通过它的电流为0.6安，该导体的电阻为 \_\_\_\_\_ 欧；当通过导体的电流增大到0.9安时，该导体两端的电压为 \_\_\_\_\_ 伏，该导体的电阻为 \_\_\_\_\_ 欧。

4. 如图7-2-3所示，某浴室防雾镜的背面安装有电热膜，通电后，镜面受热，附着在镜面上的水雾就会消失。电热膜正常工作时，电压为220伏，通过它的电流为0.2安，则此时电热膜的电阻为多少欧？



图7-2-3

\*5. 某小组同学为了“探究导体中电流与电压的关系”，按如图7-2-4所示正确连接电路，将不同导体甲、乙、丙分别接入电路的M、N两端后，改变导体两端的电压进行实验，并将有关数据记录在表一、表二、表三中。

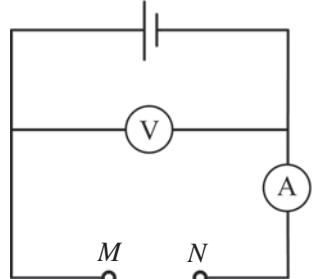


图7-2-4

表一：导体甲

实验序号	电压/伏	电流/安
1	2.0	0.40
2	3.0	0.60
3	4.0	0.80

表二：导体乙

实验序号	电压/伏	电流/安
4	2.0	0.20
5	3.0	0.30
6	4.0	0.40

表三：导体丙

实验序号	电压/伏	电流/安
7	3.0	0.20
8	4.5	0.30
9	6.0	0.40

(1) 分析比较实验序号1、2、3(或4、5、6，或7、8、9)中电流与电压变化的倍数关系可知：

(2) 进一步综合分析比较表一、二、三中的数据，可归纳得出结论。

① 分析比较表一、表二或表三的数据可知 \_\_\_\_\_；

② 分析比较表一、表二和表三的数据还可知 \_\_\_\_\_。

根据①和②的分析可知， $\frac{U}{I}$ 反映了导体对电流的阻碍作用，我们把导体的这种性质称为 \_\_\_\_\_。

## (二)

6. 对于公式  $R = \frac{U}{I}$ ，下列说法中正确的是 ( )

- A. 通过导体的电流越小，电阻越大。
- B. 加在导体两端的电压越大，电阻越大。
- C. 导体的电阻与电压成正比，与电流成反比。
- D. 导体的电阻等于导体两端的电压与通过导体的电流的比值。

7. 将电流表接入电路时，必须断开电路。如图 7-2-5 所示的电子线路板，想知道通过 100 千欧电阻  $R$  的电流，却又不能断开电路。这时，我们就可以利用电压表测出电阻  $R$  两端的电压，若测得电压为 10 伏，则利用 \_\_\_\_\_ (填物理定律)，可计算出通过该电阻的电流为 \_\_\_\_\_ 安。

\*8. 甲、乙、丙三根合金丝的横截面积关系为  $S_{\text{甲}} > S_{\text{乙}} = S_{\text{丙}}$ ，长度关系为  $L_{\text{甲}} = L_{\text{乙}} < L_{\text{丙}}$ ，则  $R_{\text{甲}} \text{_____ } R_{\text{乙}}$ ， $R_{\text{乙}} \text{_____ } R_{\text{丙}}$ ；若将它们分别接在同一电源两端，通过它们的电流大小关系是： $I_{\text{甲}} \text{_____ } I_{\text{乙}}$ ， $I_{\text{乙}} \text{_____ } I_{\text{丙}}$ 。(均选填“>”“=”或“<”)



\*\*9. 图 7-2-6 是几根不同型号、不同长短、不同粗细的铅笔芯。

(1) 请以小组为单位，设计实验电路图并选择相应的器材，测出铅笔芯的电阻大小。

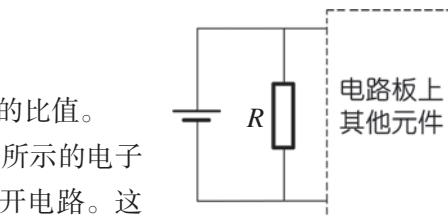


图 7-2-5



图 7-2-6

(2) 通过上述实验，你认为铅笔芯的电阻与哪些因素有关？请选择其中的一个因素，设计实验方案并进行研究。

### (三)

10. 滑动变阻器是通过改变 \_\_\_\_\_ 来改变电阻，从而改变电路中的电流的。某滑动变阻器上标有“ $50\Omega$  2A”的字样，其中  $50\Omega$  表示 \_\_\_\_\_，2A 表示 \_\_\_\_\_。

11. 如图 7-2-7 所示，用笔画线代替导线，连接电路，画出相应的电路图。要求：闭合开关后，滑动变阻器滑片 P 向左移动的过程中，电流表的示数变小。

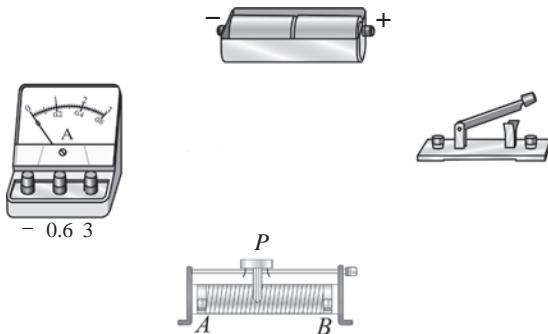


图 7-2-7

\* 12. 图 7-2-8 是一种控制收音机音量兼开关的器件示意图，它实际上就是一个变阻器。此时，电流经过的电阻是 \_\_\_\_\_ 与 \_\_\_\_\_ 之间的电阻丝（选填“a”“b”“c”“d”“e”），如果滑片 P 向 c 点移动，则变阻器接入电路的电阻丝长度 \_\_\_\_\_（选填“变长”“不变”或“变短”）。若要使扩音器工作的音量最小，则滑片 P 应置于图中 \_\_\_\_\_ 点（选填“a”“b”“c”“d”“e”）。

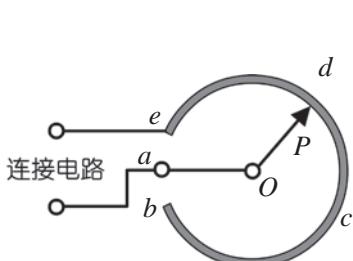


图 7-2-8

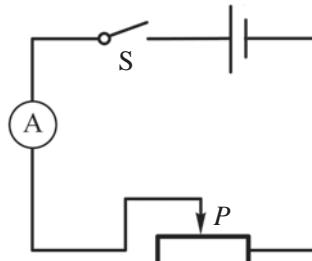


图 7-2-9

\* 13. 在如图 7-2-9 所示的电路中，电源电压不变，滑动变阻器上标有“ $20\Omega$  2A”字样。移动滑片 P，当滑动变阻器接入电路的电阻为  $10\Omega$  时，电流表的示数为 0.4 安。求：

(1) 电源电压。

(2) 电路中的最小电流。

(3) 在保证电路安全工作的情况下, 电路中的最小电阻。

课题与实践

合作完成

\* 14. 变阻器作为控制元件, 广泛应用于各种用电器和电子仪器中, 比如电动机的调速、发热元件的调温等。

(1) 以小组(3~5名同学)为单位, 制作一个调光小灯, 并说明其工作原理。

(2) 小调查: 家中哪些用电器使用了变阻器?



图 7-2-10 可调光台灯

## 7.3

## 串联电路

## 例题解析

**例 1** 有一只小灯，正常工作时电压为 6 伏，电阻为 10 欧。现有电压为 9 伏的电源，请设计一个能使小灯正常工作的简单电路。

## ▶ 分析与解

因为电源电压高于小灯的正常工作电压，所以根据串联电路具有分压作用，设计一个串联电路，如图 7-3-1 所示，小灯的电阻为  $R_1$ ，串联的分压电阻为  $R_2$ 。

**解法一** 根据欧姆定律可得，通过小灯的电流  $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{6 \text{ 伏}}{10 \text{ 欧}} = 0.6 \text{ 安}$ ，总电阻  $R = \frac{U}{I} = \frac{9 \text{ 伏}}{0.6 \text{ 安}} = 15 \text{ 欧}$ ，由此可得：  
 $R_2 = R - R_1 = 15 \text{ 欧} - 10 \text{ 欧} = 5 \text{ 欧}$ 。

**解法二** 根据欧姆定律可得，通过小灯的电流  $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{6 \text{ 伏}}{10 \text{ 欧}} = 0.6 \text{ 安}$ ， $I_2 = I_1 = 0.6 \text{ 安}$ ，  
 $U = U_1 + U_2$ ， $U_2 = U - U_1 = 9 \text{ 伏} - 6 \text{ 伏} = 3 \text{ 伏}$ ， $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{3 \text{ 伏}}{0.6 \text{ 安}} = 5 \text{ 欧}$ 。

**解法三**  $U_2 = U - U_1 = 9 \text{ 伏} - 6 \text{ 伏} = 3 \text{ 伏}$ ，根据串联电路的分压关系  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$  可得：  
 $R_2 = \frac{U_2}{U_1} R_1 = \frac{U - U_1}{U_1} R_1 = \frac{(9 - 6) \text{ 伏}}{6 \text{ 伏}} \times 10 \text{ 欧} = 5 \text{ 欧}$ 。

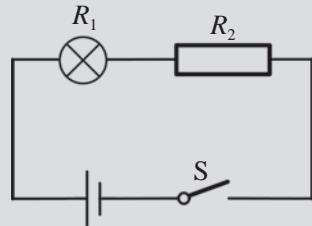


图 7-3-1

**例 2** 在图 7-3-2 所示的电路中，电源电压保持不变。闭合开关 S 后，当滑动变阻器的滑片 P 向左移动时，电流表的示数将 \_\_\_\_\_，电压表的示数将 \_\_\_\_\_。(均选填“变小”“不变”或“变大”)

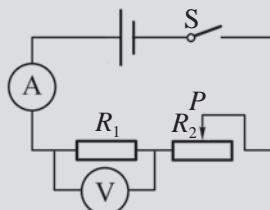


图 7-3-2

## ► 分析与解 答案：变大；变大。

分析：电阻  $R_1$  与滑动变阻器  $R_2$  串联，当滑动变阻器的滑片  $P$  向左移动时， $R_2$  接入电路的电阻变小，电路中的总电阻将变小。根据欧姆定律，当电源电压不变，电路中的总电阻减小时，电路中的电流将变大，电流表的示数将变大；电压表测定值电阻  $R_1$  两端的电压，电流变大，根据欧姆定律可得， $R_1$  两端的电压变大，因此电压表示数变大。

**例 3** 在图 7-3-3 所示的电路中，电源电压保持不变，闭合开关  $S$ ，电路正常工作。经过一段时间，电流表突然无示数。若电路中只有一处故障，且只发生在电阻  $R_1$  或  $R_2$  上。

- (1) 该电路中存在的故障可能是 \_\_\_\_\_；  
(2) 为进一步确定故障，小强同学用一只完好的灯 L 替换电路中的电阻  $R_1$ ，闭合开关  $S$ ，若观察到灯 L 亮，说明故障是 \_\_\_\_\_。

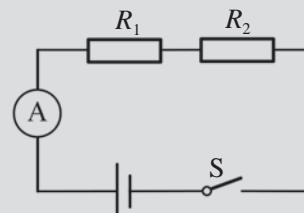


图 7-3-3

## ► 分析与解 答案： $R_1$ 断路或 $R_2$ 断路； $R_1$ 断路。

分析：(1) 闭合开关  $S$ ，电路正常工作。经过一段时间，电流表无示数，说明发生的电路故障是断路，且电路中只有一处故障，所以可能是  $R_1$  断路或  $R_2$  断路。

- (2) 用一只完好的灯 L 替换电路中的电阻  $R_1$ ，如图 7-3-4 所示，闭合开关  $S$  时，若灯 L 亮，说明电阻  $R_2$  完好，故障应该是  $R_1$  断路。

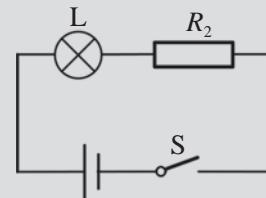


图 7-3-4

# 基本练习

## (一)

1. 在“探究串联电路中电压的规律”时，小李同学设计的实验如下：他把两个灯泡  $L_1$ 、 $L_2$  串联接入如图 7-3-5 所示电路中，把电压表分别接在  $A$ 、 $B$  和  $B$ 、 $C$  点间，测量出灯  $L_1$  和  $L_2$  两端的电压；为了归纳出串联电路中的电压关系，他还应该把电压表再接在 \_\_\_\_\_ 两点间测量出电路两端的总电压。换上不同的小灯泡，再进行两次实验，测量的数据记录在下表中。

实验次数	$U_{AB}$ / 伏	$U_{BC}$ / 伏	$U_{总}$ / 伏
1	2.0	4.0	6.0
2	3.0	3.0	6.0
3	2.5	3.5	6.0

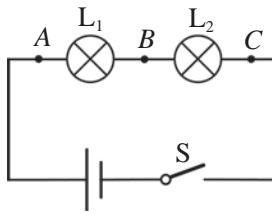
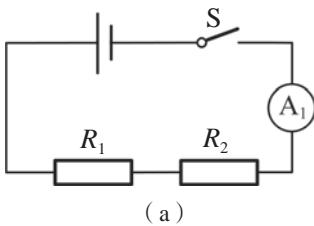


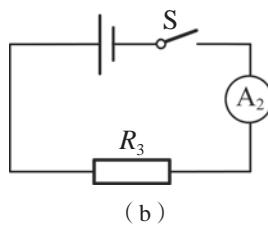
图 7-3-5

分析表中数据可得到的初步结论是：\_\_\_\_\_。

2. 在图 7-3-6 (a) (b) 所示电路中，电源电压相等且不变，若电流表  $A_1$ 、 $A_2$  的示数相等，则电阻  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  的大小关系为 \_\_\_\_\_ ( )



(a)

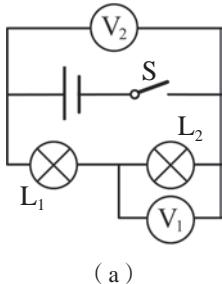


(b)

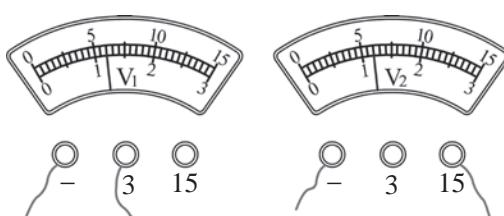
图 7-3-6

- A.  $R_1 + R_2 = R_3$ 。  
B.  $R_1 = R_3$ 。  
C.  $R_1 > R_3$ 。  
D.  $R_2 > R_3$ 。

3. 小李同学用如图 7-3-7 (a) 所示的电路测电压，电压表的示数如图 7-3-7 (b) 所示，则小灯  $L_1$  两端的电压为 \_\_\_\_\_ 伏，小灯  $L_2$  两端的电压为 \_\_\_\_\_ 伏。



(a)



(b)

图 7-3-7

- \*4. 图 7-3-8 为一种新型节能灯——LED 灯，与传统灯泡相比可节能 90% 左右。它的每一个发光管发出光的颜色会随电压的变化而变化，发光的颜色与电压的对应关系如下表所示。

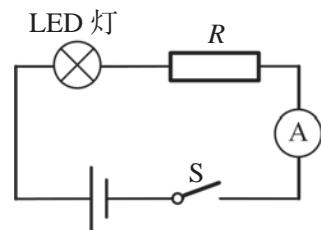


图 7-3-8

LED 灯两端的电压 / 伏	通过 LED 灯的电流 / 安	LED 灯发光的颜色
1.8	0.02	红
2.4	0.02	黄
3.2	0.02	蓝

把一个 LED 灯接入如图 7-3-9 所示的电路中时，电流表的示数为 0.02 安，已知电源电压为 6 伏且保持不变，电阻  $R$  为 140 欧。

(1) 请通过计算说明，此时 LED 灯发出什么颜色的光？



(2) 为了使 LED 发红光，串联的电阻  $R'$  为多大？

图 7-3-9

## (二)

5. 图 7-3-10 为“用电流表、电压表测电阻”实验的四种电路图，其中正确的是（ ）

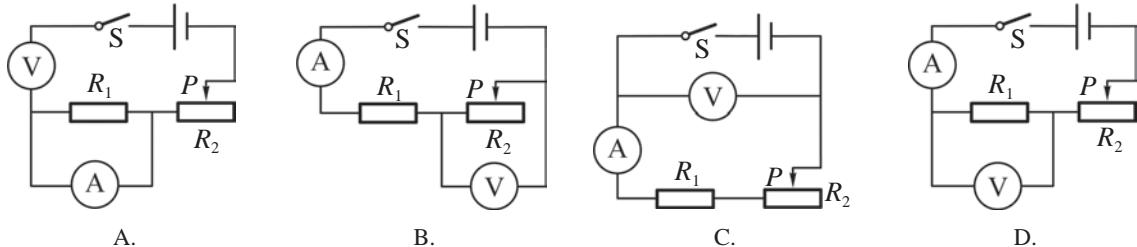


图 7-3-10

6. 某小组同学做“用电流表、电压表测电阻”的实验。

(1) 所需实验器材是：电源(2节干电池)、开关、电压表、滑动变阻器、待测电阻、导线若干和 \_\_\_\_\_。

(2) 实验原理是 \_\_\_\_\_。

(3) 实验中需要测量的物理量是 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

(4) 用笔画线代替导线把图 7-3-11 所示实物图连接完整。

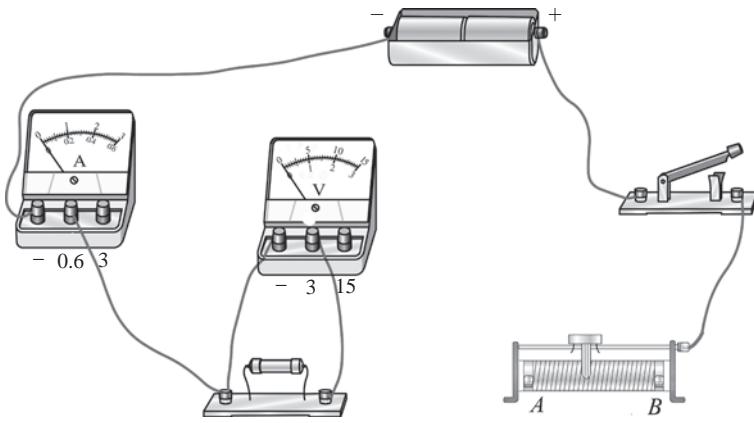


图 7-3-11

(5) 在电路中接入滑动变阻器的目的是 \_\_\_\_\_。闭合开关前，需将滑动变阻器的滑片  $P$  移到 \_\_\_\_\_ 端(选填“ $A$ ”或“ $B$ ”), 这样操作的目的是 \_\_\_\_\_。

\*7. 小李同学在“用电流表、电压表测电阻”的实验中，将最后一根导线连接完毕后，发现电流表和电压表都有较大的示数，其原因可能是：\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

发现问题后，他重新进行实验，前两次测得的电阻值分别为 5.2 欧和 5.4 欧。第三次测量时，电压表和电流表的示数如图 7-3-12 (a)(b) 所示，则第三次测得的电阻值为 \_\_\_\_\_ 欧。该待测电阻的阻值为 \_\_\_\_\_ 欧。

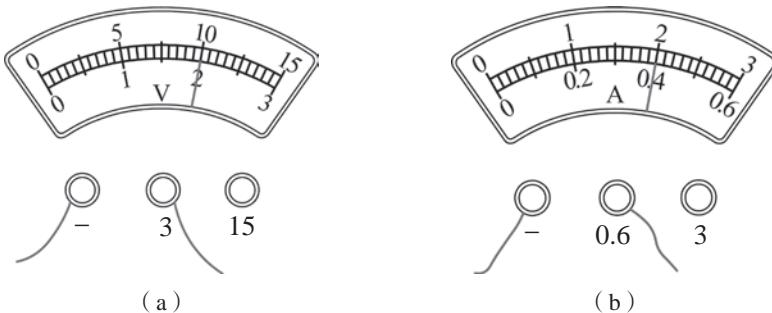


图 7-3-12

\*8. 小李同学在“用电流表、电压表测电阻”的实验中，所用实验器材有：4.5 伏的电源、电流表、电压表、滑动变阻器、开关及若干导线，实验器材均完好。他把实验数据记录在下表中。

实验序号	电压 $U$ /伏	电流 $I$ /安	电阻 $R$ /欧
1	3.5	0.08	43.8
2	2.1	0.20	10.5
3	0.9	0.30	3.0

请指出该同学实验中的一个错误：\_\_\_\_\_。请在下表中记录正确的数据，并计算待测电阻的阻值为 \_\_\_\_\_ 欧。

实验序号	电压 $U$ /伏	电流 $I$ /安	电阻 $R$ /欧

- \*\*9. 在图 7-3-13 所示的电路中, 电源电压保持不变。闭合开关 S 后, 将滑动变阻器的滑片 P 向右移动时, 电表示数变小的是 \_\_\_\_\_ (选填 “A” “ $V_1$ ” 或 “ $V_2$ ”)。

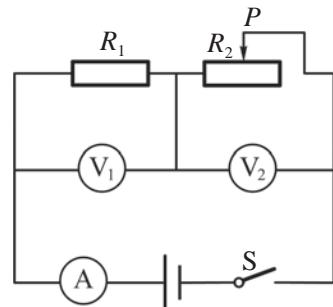


图 7-3-13

## 课题与实践

## 合作完成

### \* 10. 人体的电阻与人体安全电压

人体本身就是一个导体, 其电阻有多大呢? 请联系实验室老师, 要求提供以下器材: 敏感电流计、电源(18~20伏)、电压表、开关、导线等。

以4人为一组, 首先按图7-3-14(a)所示电路测出电源电压, 再按图7-3-14(b)所示电路测出通过人体的电流(注意: 测量时, 要用力捏紧导线), 计算出人体的电阻, 将测量结果记录在下面表格中。(须在教师指导下完成。)

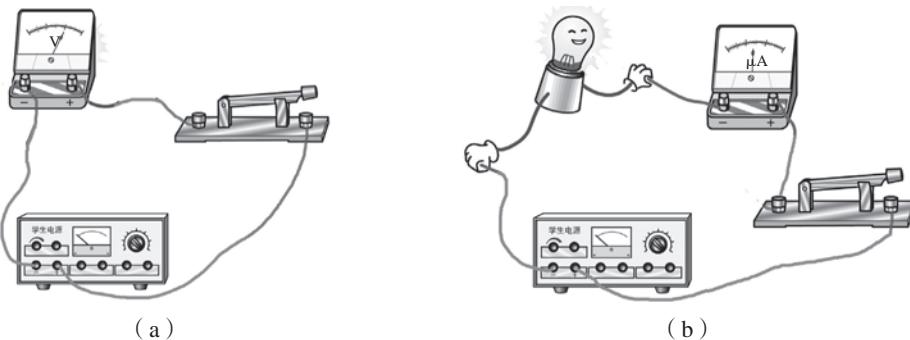


图 7-3-14

被测量者	两手之间 电阻 / 千欧	手和脚之间 电阻 / 千欧	头和脚之间 电阻 / 千欧	其他 / 千欧

(1) 测电阻 与其他小组同学交流你们的测量结果,你发现班级同学的身体电阻范围约为\_\_\_\_\_。从测量结果中你能得出怎样的规律?

(2) 计算安全电压 当通过人体的电流为 0.5~1 毫安时, 人体会有麻刺感, 若将此电流作为安全电流, 请你结合自己身体电阻的测量结果计算出自己的安全电压。

(3) 分享交流 与其他小组交流, 找出全班同学中的最小安全电压值。

( ! 注意: 测量结果仅供参考, 绝对不允许人体直接接触算出的“安全电压”电路! )

(三)

11. 为方便晚上开灯，我们通常会安装一种带有指示灯的开关，如图 7-3-15 (a) 所示。这种开关是由一个指示灯（其电阻很大）和一个开关 S 构成。开关和照明灯连入电路：当开关断开时，照明灯不发光，指示灯发光；当开关闭合时，照明灯发光，指示灯不发光。请将开关 S、指示灯 L<sub>1</sub>、照明灯 L<sub>2</sub> 分别填入图 7-3-15 (b) 所示电路的空缺处。

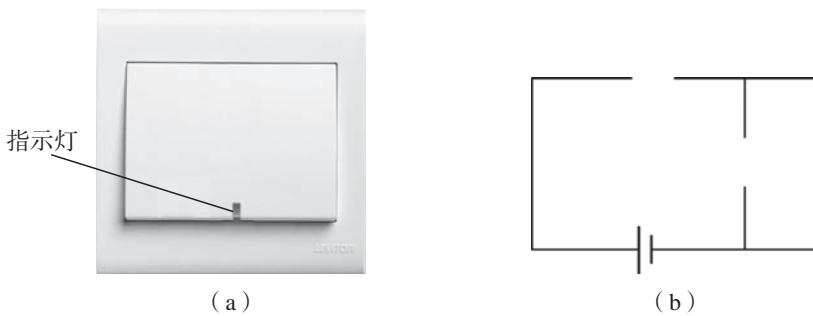


图 7-3-15

12. 在图 7-3-16 所示的电路中, 电源电压为 6 伏且保持不变, 电阻  $R_1$  的阻值为 20 欧, 闭合开关 S 后, 电压表的示数为 2 伏。求:

(1) 电流表的示数。

(2) 电阻  $R_2$  的阻值。

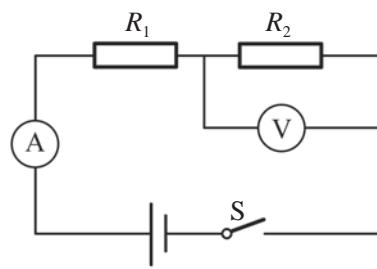


图 7-3-16

\* 13. 在图 7-3-17 所示的电路中, 电源电压保持不变。闭合开关 S 后, 电路正常工作。过了一会儿, 电流表的示数变大, 且电压表与电流表示数的比值不变, 则下列判断中正确的是 ( )

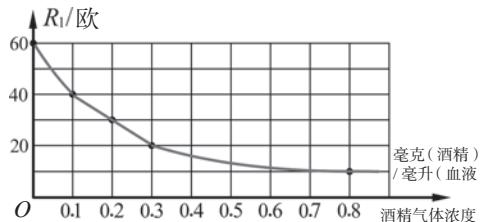
- A. 电阻 R 断路, 灯 L 变暗。
- B. 电阻 R 短路, 灯 L 变亮。
- C. 灯 L 断路, 电压表的示数变小。
- D. 灯 L 短路, 电压表的示数变大。

\* 14. 为防止酒驾事故的发生, 酒精测试仪被广泛应用, 如图 7-3-18 (a) 所示。有一种由酒精气体传感器制成的呼气酒精测试仪, 当接触到的酒精气体浓度增加时, 其电阻值会降低, 如图 7-3-18 (b) 所示。

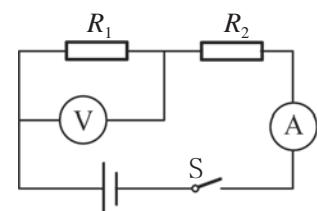
我国道路交通安全法规规定: 车辆驾驶员血液中酒精含量每 100 毫升大于或等于 20 毫克, 小于 80 毫克, 属于酒后驾车; 血液中酒精含量每 100 毫升大于或等于 80 毫克, 属于醉酒驾车。在图 7-3-18 (c) 所示的工作电路中, 电源电压恒为 8 伏, 定值电阻  $R_2$  为 20 欧。当电流表的示数为 0.2 安时, 请通过计算判断被检测者属于酒后驾车还是醉酒驾车。



(a)



(b)



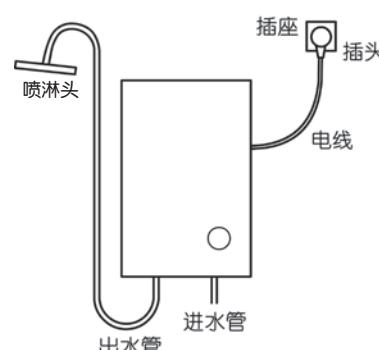
(c)

图 7-3-18

\* 15. 小李同学家新买了如图 7-3-19 (a) 所示的即热式电热水器, 图 7-3-19 (b) 为安装示意图。使用时, 发现热水器连接到电路中的插头和插座处也有些发热。



(a)



(b)

图 7-3-19

为了找出原因，小李同学在爸爸的帮助下测量出插座处的电压为 220 伏，热水器加热丝两端的电压为 213 伏。他查阅资料得知：两个导体接触时，常因接触不良会在接触面上产生一个附加的电阻——称为“接触电阻”，所以他相信插头和插座处发热的原因是插座处存在接触电阻。

为了计算出这个接触电阻的阻值，他查看了热水器的说明书后得知，当热水器正常工作时，加热电阻丝的阻值约为 42 欧。

(1) 请你帮助小李同学计算出插座处接触电阻  $R$  的阻值。

(2) 查找资料，说明如何减小插座处的接触电阻。



### \* 16. 自制小电灯

**材料：**旧手机电池一个或两节干电池（电压约为 3 伏）、标有“2.5V 0.2A”字样的小灯泡一个、定值电阻、开关、导线、泡沫塑料等，如图 7-3-20 所示。



图 7-3-20

#### 制作步骤：

- (1) 将电池、小灯泡、电阻、开关和导线连接成电路。
- (2) 将泡沫塑料加工成盒子形状。
- (3) 将连接好的电路安放在盒子中，如图 7-3-21 (a) 所示。
- (4) 闭合开关，小灯发光，如图 7-3-21 (b) 所示。



图 7-3-21

## 7.4

## 并联电路

## 例题解析

**例 1** 在图 7-4-1 所示的电路中, 电阻  $R_1$  的阻值为 10 欧。断开开关 S, 电流表 A 的示数为 0.3 安; 闭合开关 S, 电流表 A 的示数为 0.5 安。求:

- (1) 通过电阻  $R_2$  的电流。
- (2) 电源电压。
- (3) 电阻  $R_2$  的阻值。

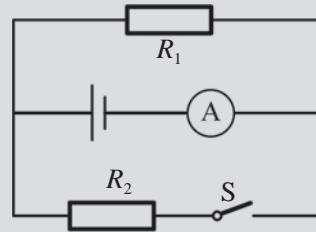


图 7-4-1

## ▶ 分析与解

(1) 断开开关 S, 电流表 A 测量的是通过  $R_1$  的电流,  $I_1=0.3$  安; 闭合开关 S,  $R_1$ 、 $R_2$  并联, 电流表 A 测量的是干路电流,  $I=0.5$  安, 所以通过电阻  $R_2$  的电流

$$I_2 = I - I_1 = 0.5 \text{ 安} - 0.3 \text{ 安} = 0.2 \text{ 安}$$

$$(2) \text{ 电源电压 } U = U_1 = I_1 R_1 = 0.3 \text{ 安} \times 10 \text{ 欧} = 3 \text{ 伏}$$

$$(3) R_1、R_2 \text{ 并联, } R_2 \text{ 两端的电压 } U_2 = U = 3 \text{ 伏, 则电阻 } R_2 \text{ 的阻值}$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{3 \text{ 伏}}{0.2 \text{ 安}} = 15 \text{ 欧}$$

**例 2** 在图 7-4-2 所示的电路中, 电源电压保持不变。闭合开关 S, 当滑动变阻器  $R_1$  的滑片 P 向右移动时, 电压表 V 示数 \_\_\_\_\_, 电流表  $A_2$  示数 \_\_\_\_\_, 电流表  $A_1$  示数 \_\_\_\_\_。(均选填“变大”“不变”或“变小”)

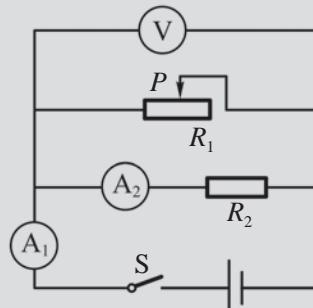


图 7-4-2

► 分析与解 答：不变；不变；变小。

分析： $R_1$  与  $R_2$  并联，闭合开关 S，电压表测量的是电源电压，示数不变。当滑动变阻器的滑片 P 向右移动时， $R_1$  接入电路的阻值变大，通过  $R_1$  支路的电流  $I_1$  减小，电流表  $A_2$  测量的是通过  $R_2$  的电流  $I_2$ ，示数不变；电流表  $A_1$  测量的是干路电流， $I = I_1 + I_2$ ，示数减小。

## 基本练习

### (一)

- 学校照明电路中的电灯都是\_\_\_\_\_的(选填“串联”或“并联”)，当全校的电灯开关都闭合时，电路中的总电阻\_\_\_\_\_ (选填“最大”或“最小”)。
- 图 7-4-3 (a) 是小李同学研究“并联电路电流的特点”的实验电路图，图 7-4-3 (b) 是他在测量 B 点电流时所连接的实物图，测量数据记录在下表中。

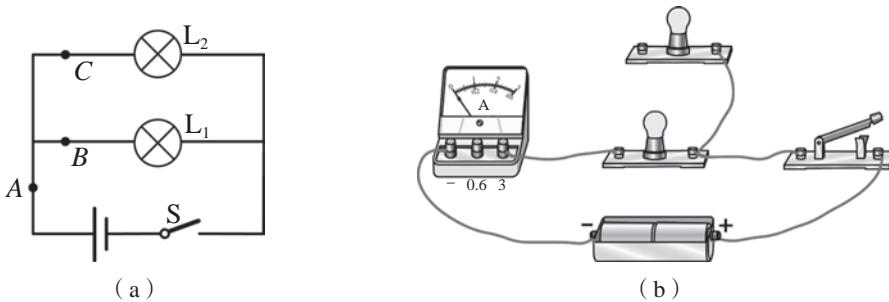


图 7-4-3

实验序号	A 点电流 $I$ /安	B 点电流 $I_1$ /安	C 点电流 $I_2$ /安
1	0.26	0.10	0.16
2	0.52	0.20	0.32
3	0.40	0.20	0.20

- (1) 用笔画线代替导线把图 7-4-3 (b) 所示实物图连接完整；
- (2) 分析实验数据，可以得出初步结论：并联电路中，\_\_\_\_\_。
3. 在探究并联电路中电阻的规律时，小李同学分别按图 7-4-4 (a) (b) 所示电路图连接电路，图 (b) 中电阻 R 为他选择替代图 (a) 中并联电阻  $R_1$  和  $R_2$  的电阻，选择的电阻 R 应满足：电源电压保持不变时，电流表  $A_3$  的示数与电流表 \_\_\_\_\_ 的示数相同 (选填 “ $A_1$ ” 或 “ $A_2$ ”)。此探究过程中运用了一种常用的科学研究方法，请再举一个运用此方法的例子：\_\_\_\_\_。

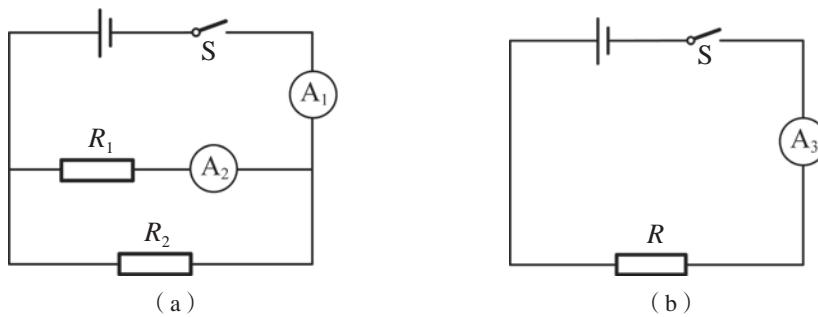


图 7-4-4

- \*4. 在图 7-4-5 (a) 所示的电路中, 当开关 S 闭合后, 电流表 A<sub>1</sub> 和 A<sub>2</sub> 的示数如图 7-4-5 (b) 所示, 则通过灯 L<sub>1</sub> 和 L<sub>2</sub> 的电流分别为 ( )

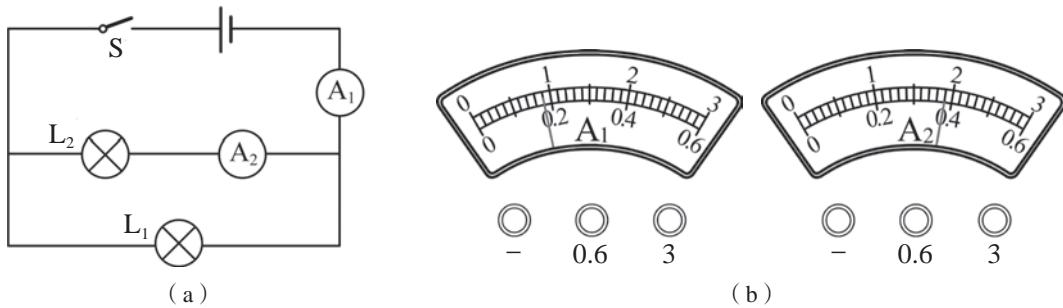


图 7-4-5

A. 0.90 安, 0.38 安。

B. 0.18 安, 0.38 安。

C. 0.52 安, 0.38 安。

D. 0.38 安, 0.52 安。

- \*5. 在图 7-4-6 所示的电路中, 电源电压保持不变, 电阻 R<sub>2</sub> 的阻值为 10 欧。开关 S 断开时, 电流表的示数为 0.6 安。开关 S 闭合后, 电流表的示数为 1 安, 求:

(1) 通过电阻 R<sub>1</sub> 的电流。

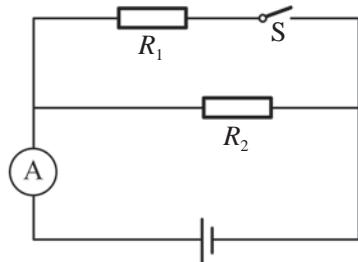


图 7-4-6

(2) 电源电压 U。

(3) 电阻 R<sub>1</sub> 的阻值。

## (二)

6. 如图 7-4-7 所示, 小李同学家客厅的吊灯由六盏灯组成, 六盏灯全部由一个开关控制。开关闭合, 灯全部正常发光, 开关断开, 灯全部熄灭, 这些灯是 \_\_\_\_\_ 连接的(选填“串联”或“并联”)。

- \*7. 小李同学在检查一玩具电路时, 发现其中一个 4.7 千欧的电阻坏了, 但手边只有 11 千欧、8.2 千欧、6.2 千欧的电阻若干个, 请你想一个解决的办法。(用图表示出你的方法)



图 7-4-7

- \*8. 在图 7-4-8 所示的电路中, 电源电压保持不变, 闭合开关 S 后, 将滑动变阻器的滑片 P 自中点向右移动时, 电表示数变小的是 \_\_\_\_\_ (选填“A”“V”“A<sub>1</sub>”或“A<sub>2</sub>” )。

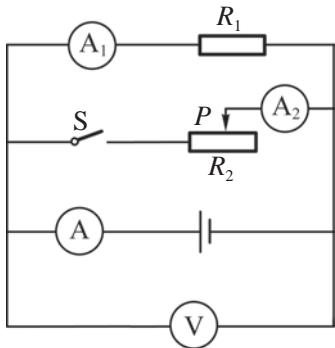


图 7-4-8

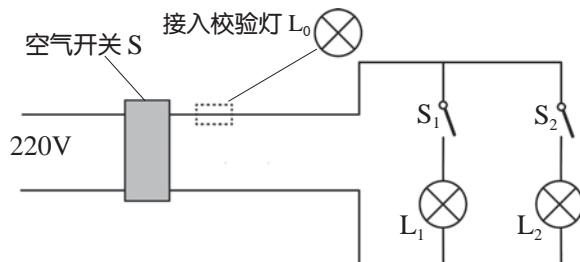


图 7-4-9

- \*9. 如图 7-4-9 所示的电路出现故障, “空气开关” S 跳闸后, 复位时又立即跳闸。电工检修时, 在火线(即干路)某处接入一只普通的白炽灯泡 L<sub>0</sub>, 当只闭合开关 S、S<sub>1</sub> 时, L<sub>0</sub> 和 L<sub>1</sub> 都发出暗红色光; 当只闭合开关 S、S<sub>2</sub> 时, L<sub>0</sub> 正常发光, L<sub>2</sub> 不发光, 由此可以确定电路故障是 ( )

- A. 灯 L<sub>1</sub> 断路。
- B. 灯 L<sub>1</sub> 短路。
- C. 灯 L<sub>2</sub> 断路。
- D. 灯 L<sub>2</sub> 短路。

- \*10. 在图 7-4-10 所示电路中, 电阻 R<sub>1</sub> 的阻值为 15 欧, 当开关 S 闭合时, 电流表 A<sub>1</sub> 的示数为 0.3 安, A<sub>2</sub> 的示数为 0.1 安。求:

- (1) 电源电压 U。

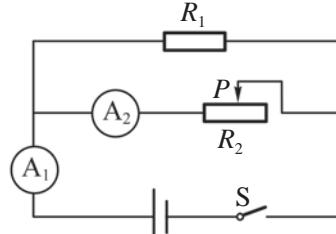


图 7-4-10

(2) 此时滑动变阻器  $R_2$  接入电路的阻值。

(3) 若两个电流表选择的量程都是 0~0.6 安, 滑动变阻器  $R_2$  接入电路的最小阻值。



### \*\* 11. 制作 LED 节能手电筒

**材料:** LED 白光发光二极管(电压 3.5 伏左右)若干、细铜丝、导线、旧手机电池(或干电池)、开关、塑料瓶等。

#### 制作步骤:

- (1) 将一个塑料瓶盖取下, 剪一小块大小比瓶口略大的圆形塑料垫板, 在上面打出一些小孔。
- (2) 将发光二极管插入圆形塑料垫板的小孔中(如图 7-4-11 所示), 注意要将二极管的“+”管脚插在同一侧。
- (3) 用一根细铜丝将“+”管脚全部连接, 用另一根细铜丝将“-”管脚全部连接。
- (4) 将连接二极管“+”“-”管脚的铜丝与开关连接后, 接在电池的两极上。
- (5) 将电池放入塑料瓶中, 用胶带将灯头、开关固定在塑料瓶上。

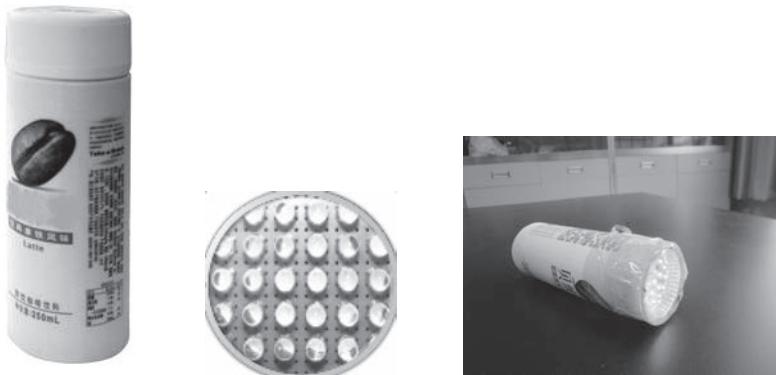


图 7-4-11

## 问题与质疑



## 问题与质疑



## 问题与质疑



## 说 明

本册教材根据上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会制定的课程方案和《上海市中学物理课程标准(试行稿)》编写,供九年义务教育九年级第一学期试用。

本教材由华东师范大学、浦东新区社会发展局主持编写,经上海市中小学教材审查委员会审查准予试用。

本册教材的编写人员有:

主编:张越 徐在新 分册主编:曹磊

特约撰稿人(按姓氏笔画排列):汤清修 张溶菁 陈颂基 曹磊  
蔡吟吟

修订主编:贾慧青

修订人员(按姓氏笔画排列):王春浩 朱建波 刘展鸥 沈文萍  
张俊雄 张溶菁 胡静雯 戴金平

欢迎广大师生来电来函指出教材的差错和不足,提出宝贵意见。出版社电话:  
021-64319241。

本册教材图片提供信息:

图片由 VEER 图库、图虫创意、全景网等,以及教材编写人员提供;插图绘制:  
陈颂基、王国梁、麦詠恩、金一哲。

**声明** 按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定,我们已尽量寻找著作权人支付报酬。著作权人如有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。



经上海市中小学教材审查委员会审查  
准予试用 准用号II-CB-2019016

责任编辑 李 祥

九年义务教育课本  
**物理练习部分**  
九年级第一学期  
(试用本)

上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会

上海世纪出版股份有限公司  
上海教育出版社出版  
(上海市闵行区号景路159弄C座 邮政编码:201101)  
上海新华书店发行 上海中华印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 5  
2019年7月第1版 2024年7月第6次印刷  
ISBN 978-7-5444-9305-5/G·7667

定价:3.35元

价格依据文件:沪价费〔2017〕15号

如发现内容质量问题,请拨打 021-64319241

如发现印、装问题,请拨打 021-64373213, 我社负责调换



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5444-9305-5



9 787544 493055 >