



九 年 义 务 教 育 课 本

# WULI 物理

九年级 第一学期 (试用本)

## 学习活动卡

XUEXI

HUODONGKA

上海教育出版社

# 密度

6.1a

## 探究物质质量与体积的关系



### 活动

用手掂一下体积相同的一块铁块和一块泡沫塑料，感觉有什么不同？为什么？

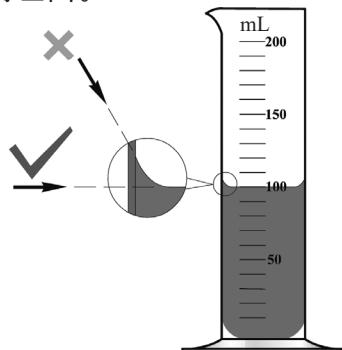


### 阅读和理解

阅读教科书 P.4 前两段

1. 在上面活动中你能肯定得出铁比泡沫塑料重的结论吗？为什么？平时我们讲铁比棉花重，这一结论基于什么条件？
2. 猜想某种物质的质量与体积之间可能存在什么关系，并说明理由。

3. 参照右图，复习量筒的读数方法。



### 学生实验

#### 探究物质质量与体积的关系

**实验器材：**量筒、天平、橡皮或玻璃弹子等。

**实验步骤：**

1. 每组同学只选由一种物质组成的物体如橡皮或玻璃弹子，用天平称出一些橡皮或玻璃弹子的质量，并用盛水量筒测出它们的体积。改变橡皮或玻璃弹子的个数（即质量），并测出相应的体积。重复 5 次，记下五组数据，填入下表。

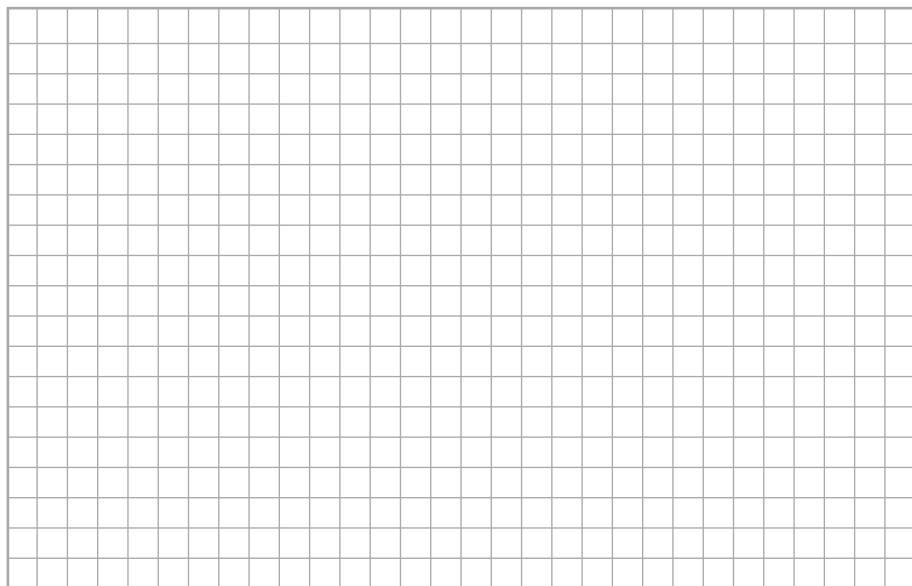
序号	质量（单位：_____）	体积（单位：_____）
1		
2		
3		
4		
5		

## 6.1a

# 密度

## 探究物质质量与体积的关系

2. 用横坐标表示橡皮或玻璃弹子的体积  $V$ , 用纵坐标表示橡皮或玻璃弹子的质量  $m$ , 然后在  $m$ - $V$  坐标系中标出上面测出的五组数据点 (标出  $m$ 、 $V$  及单位, 并确定它们的分度), 并用平滑的线将它们连接起来。观察图线的形状, 讨论橡皮或玻璃的质量与体积之间存在什么关系。



### 阅读和理解

阅读教科书 P.4 密度的概念

1. 某种物质的质量与体积的比值表示 \_\_\_\_\_。
2. 密度的计算公式是 \_\_\_\_\_, 单位是 \_\_\_\_\_。



### 交流与合作

1. 收集另一组同学记录的数据, 把该组的数据画到你的  $m$ - $V$  坐标系中, 并用平滑的线将它们连接起来。

# 密度

6.1a

## 探究物质质量与体积的关系

2. 比较画出的两条图线，它们有什么共同点？有什么差别？分别说明了什么？



### 阅读和理解

阅读教科书 P.4~6 中影响物质密度的因素

1. 物质的密度与物质分子的质量和分子间隙有什么关系？

2. 温度升高时，大部分物质的密度会变大还是变小？为什么？

## 学生实验：测定物质的密度



### 学生实验 测定物质的密度

设计实验方案：

1. 测定某物质的密度，根据密度公式必须先测出哪些物理量？
2. 三组同学分别就以下三种类型的物质设计测定密度的实验方法。写出实验方案，进行交流讨论。
  - A类物质是在水中会下沉的固体，如金属块；
  - B类物质是在水中会上浮的固体，如木块；
  - C类物质是液体。

实验要求：

1. 测定一块金属的密度

实验器材：

实验步骤（必要处附图）：

列出表格，并记录数据：

数据处理（求出密度）：

# 密度

6.1b

## 学生实验：测定物质的密度

### 2. 测定木块的密度

实验器材：

实验步骤（必要处附图）：

列出表格，并记录数据：

数据处理（求出密度）：

### 3. 测定一种液体的密度

实验器材：

实验步骤（必要处附图）：

列出表格，并记录数据：

数据处理（求出密度）：



### 进一步探究

现有一只充满气的排球、一架电子天平、一个柱形容器、导管（附导管夹）和装有水的水槽，如何利用它们测出空气的密度？将测得的密度大小和密度表中的密度值进行比较，讨论造成差别的主要原因。

## 压强



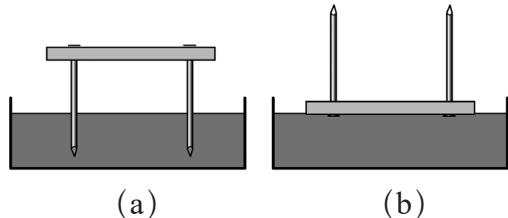
## 阅读和理解 P.9 压力

什么是压力？它是怎样产生的？方向如何？



## 观察和描述

按如图两种方式将铸铁小方桌放在沙面上，观察小方桌对沙面的作用效果有何不同？这说明了什么？



## 活动

1. 用手指轻压铅笔尖和重压铅笔尖，感觉有什么不同？
2. 把铅笔压在大拇指和食指之间，描述你的大拇指和食指的感受有什么不同。
3. 将洗衣板刷夹在手掌中间，并相互挤压，两只手掌的感觉有什么不同？

# 压强

6.2

## 压强



### 思考与讨论

讨论上面活动中产生不同感觉的原因。

在活动 1 中，\_\_\_\_\_ 相同，\_\_\_\_\_ 不同。

在活动 2 中，\_\_\_\_\_ 相同，\_\_\_\_\_ 不同。

在活动 3 中，\_\_\_\_\_ 相同，\_\_\_\_\_ 不同。

归纳上面三个活动，可得出什么结论？

压力产生的形变效果是由 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 决定的。



### 阅读和理解 P.9~11 压强的概念和应用

1. 物理学中把 \_\_\_\_\_ 叫做压强，可用公式 \_\_\_\_\_ 表示，它的单位是 \_\_\_\_\_，简称 \_\_\_\_\_。一张报纸平整摊在水平桌面上，它对桌面的压强大约是 \_\_\_\_\_，表示 \_\_\_\_\_，可见这个单位是 \_\_\_\_\_（选填“很大”或“很小”）的。

2. 举一两个日常生活中增大压强的实例，简述其方法。

3. 举一两个日常生活中减小压强的实例，简述其方法。



### 活动

怎样用一张方格纸来测量你单足站立时对地面产生的压强？简述实验步骤，记录和处理数据，得出实验结果。



## 6.3a

# 液体内部的压强

## 液体内部压强的方向和大小



### 活动

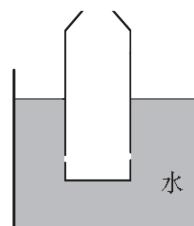
液体内部的压强是由于液体具有重力而产生的，其方向是不是也一定竖直向下？把食品保鲜袋套在手上，伸入盛水容器中（不要让水进入袋内）。描述伸入盛水容器前后手的感觉有什么不同。



### 观察和描述

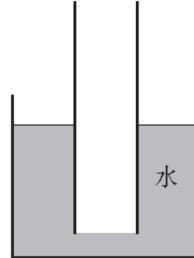
1. 取一只空饮料瓶，在靠近底部的同一深度处扎三个小孔。

(1) 往瓶中注满水（见左下剖面示意图），观察并记录所发生的现象；(2) 剪掉瓶口部分，将瓶子插入盛水容器中（见右下剖面示意图），从瓶子的开口处向下观察，记录所发生的现象。



2. 在两端开口的玻璃管一端扎一块橡皮膜。

(1) 将玻璃管竖直放置，从另一端开口处向玻璃管内注水（见左下剖面示意图）；  
(2) 将玻璃管扎膜端竖直插入盛水容器中（见右下剖面示意图）。观察两次橡皮膜形状的变化，记录所发生的现象。



归纳以上现象，可以得出结论：液体内部某处的压强指向 \_\_\_\_\_。

# 液体内部的压强

6.3a

## 液体内部压强的方向和大小



### 学生实验 探究液体内部的压强与哪些因素有关

实验目的：探究液体内部的压强与哪些因素有关。

实验器材：若干粗细不同的玻璃管（玻璃管两端开口），橡皮膜，盛水容器，塑料片，烧杯。

实验步骤：

#### 1. 提出猜想

液体内部的压强与哪些因素有关，如液体的质量、液体的深度等？说明你猜想的理由。

#### 2. 验证猜想

选取一个影响因素，利用上述器材设计实验证你的猜想，要求用文字或简图说明实验方案、实验过程和实验结论。

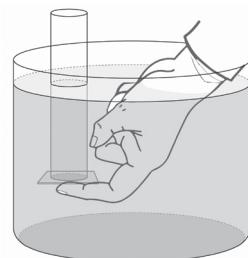
(1) 液体内部的压强与液体的质量是否有关

(2) 液体内部的压强与液体的深度是否有关

(3) 液体内部的压强与\_\_\_\_\_是否有关

#### 3. 定量探究液体内部压强的大小

(1) 如图所示，用一块比管口稍大的薄塑料片堵在玻璃管的下端，用手指托住塑料片后将玻璃管缓缓竖直插入水槽中。松开手指，观察塑料片是否掉下，为什么？

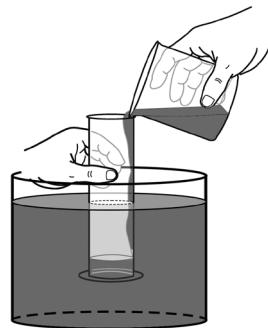


## 6.3a

# 液体内部的压强

## 液体内部压强的方向和大小

(2) 顺着管壁从上端开口处向管内缓缓注入有色水，观察水注入到什么高度时塑料片才会脱离管口下落。此时管内外的水面 \_\_\_\_\_，塑料片所受液体内部向上的压强 \_\_\_\_\_ (选填“大于”“等于”或“小于”) 管内水柱对它向下的压强。用  $G$  表示管内水柱所受的重力，用  $h$  表示塑料片在水下的深度，用  $S$  表示管口面积，用  $\rho$  表示水的密度，根据压强公式  $p=F/S$  导出液体内部压强的公式。



结论：液体内部的压强由液体的 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 所决定，它们之间的关系是 \_\_\_\_\_。



## 阅读和理解

图片解读 教科书 P.13 中导出液体内部压强公式的原理图 (图 6-3-4)。



## 思考与讨论

在上面定量实验探究 (2) 实验中如果向管中注入密度比水大很多或密度比水小很多的液体，分别会出现什么现象？为什么？

# 液体内部的压强

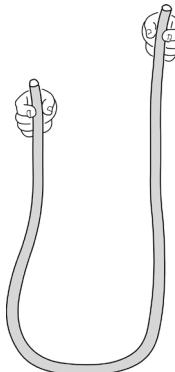
6.3b

## 连通器

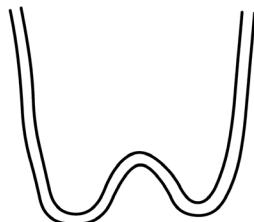


### 活动

- 将一根透明塑料软管弯成 U 形，将有色水注入管中，如图用双手分别拿住软管的两端，然后提升或下降一端。观察两管中液面是否相平，是否发生变化。



- 某同学把下垂塑料软管中部稍稍抬起，使管成 W 状，如图所示，观察左右两管中的液面是否相平。



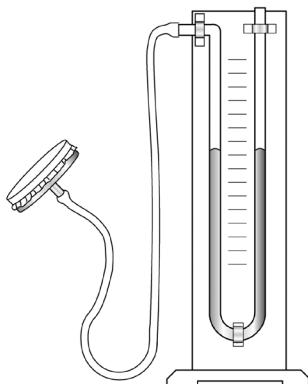
### 阅读和理解 P.15

什么是连通器？解读教科书中 U 形管的原理图（图 6-3-9），说明为什么两端开口 U 形管中两边液面的高度相同。



### 观察和描述

- 观察 U 形管压强计，简要说出它的构造。如不用手指按压覆在金属盒上的橡皮膜，两边管中的液面是否相平？为什么？



## 6.3b

# 液体内部的压强

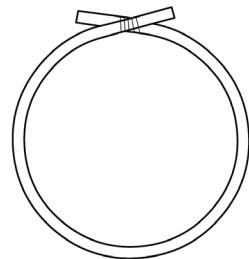
## 连通器

2. 用手指轻压橡皮膜，观察并描述两边管中液面的变化情况。橡皮膜所受的压强大小与液面高度差之间有何关系？
3. 容器中盛水，将 U 形管压强计覆有橡皮膜的金属盒放入容器中，观察在不同深度处 U 形管两边液面差的变化情况。讨论所观察到的现象。
4. 将覆有橡皮膜的金属盒放置在容器液面下同一深度处，改变膜面的朝向，观察 U 形管两边的液面差是否变化，并解释原因。



## 活动

如图所示，把塑料软管弯成一个环，用胶带纸把管子交叉处粘扎在一起。向环中注入有色水，将环扶正，使交叉处在中间。观察环两边水面是否相平。若将环向左或向右倾侧，观察两边水面是否仍相平，水是否在管中运动。(提示：根据水面上方管的长度是否变化来判断)



## 阅读和理解

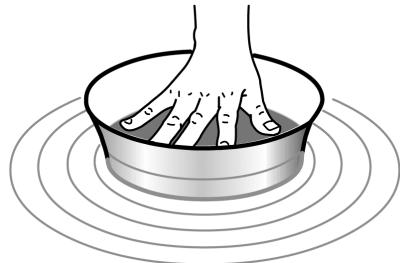
结合上面活动，解读教科书 P.16 “你知道吗？”人耳中的连通器：半规管一图（图 6-3-14）。

### 验证阿基米德原理



#### 活动

1. 如图所示，在水面上放一只盆子或一块泡沫塑料，让它浮在水面上，然后用手将它慢慢向下按。描述你手的感觉。



2. 物体浸入水中部分的体积与物体排开的水的体积之间有什么关系？用简图说明你的结论。
3. 通过上面小实验，提出初步猜想：浸在水中的物体受到的向上的力与它排开的水的多少之间有什么关系。



#### 阅读和理解 P.18 阿基米德原理“你知道吗？”

1. 什么是阿基米德原理？
2. 曹冲称象时，石块为什么可以替代大象？

## 6.4a

# 阿基米德原理

## 验证阿基米德原理



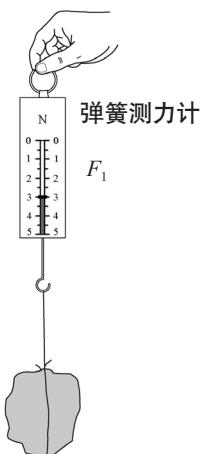
### 学生实验 验证阿基米德原理

实验目的：验证阿基米德原理。

实验器材：弹簧测力计、量筒、细线、金属块。

实验步骤：

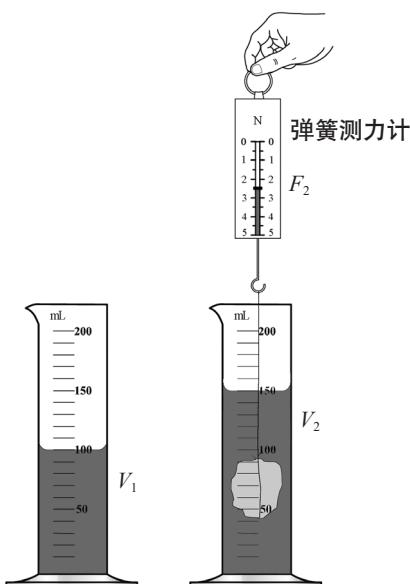
1. 阅读下列步骤，设计数据记录表。



2. 如图所示，在弹簧测力计下端用细线悬挂一块金属块，记下测力计的示数  $F_1$  及金属块所受的重力  $G$ ，并填入数据记录表中。

3. 在量筒中盛适量的水，按图示记下水面的示数  $V_1$ ，并填入数据记录表中。

4. 如图所示，将金属块完全浸没在量筒的水中，记下此时量筒中水面的示数  $V_2$  和弹簧测力计的示数  $F_2$ ，并填入数据记录表中。



5. 思考并回答以下问题：

- (1) 上面实验中弹簧测力计的两次示数差 ( $F_1 - F_2$ ) 表明了什么？量筒液面的两次示数差 ( $V_2 - V_1$ ) 表明了什么？

### 验证阿基米德原理

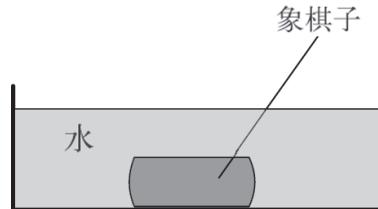
(2) 通过计算找出金属块排开的水所受的重力与弹簧测力计示数减小量之间的数量关系，你得出的结论与阿基米德的发现是否一致？

6. 若用一个方木块替换金属块悬挂在弹簧测力计下端，缓慢浸入水中，弹簧测力计的示数如何变化？当示数为零时，木块将处于什么状态？画出木块的受力示意图。怎样用上述实验中的方法来验证阿基米德原理？



#### 观察和描述

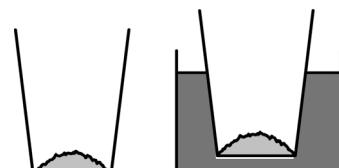
把一个木制象棋子底部磨平后紧压在盛水容器底部，使它底部无水（见剖面示意图），观察象棋子是否浮起？说明理由。



#### 进一步探究

“1牛的水能产生2牛的浮力吗？”

取两只一次性塑料杯，在一只中盛一些沙子（重力约为2牛），使它能浮在一盆（或一桶）水中，杯子大部分浸没在水面上（见剖面示意图）。这只盛沙的塑料杯能不能在另一只盛少量水（约100克）的塑料杯中浮起来？试一试。由此说明，浮力的大小仅仅是由什么决定的？



## \* 物体浮沉条件及应用



### 活动

将一个鸡蛋轻轻放入盛有大半杯温水的玻璃杯中，鸡蛋会沉到杯底。往水中加入一定量食盐，并用筷子不断搅拌，鸡蛋会从杯底浮起并悬浮在盐水中。若继续加食盐并不断搅拌，鸡蛋会慢慢上浮直至漂浮在水面上。



### 思考与讨论

思考讨论上面活动中的问题：

(1) 鸡蛋在下沉过程中，它的重力、排开水的体积、水的密度及所受的浮力这些物理量，哪一些不变？哪一些发生了变化？如何变化？画出鸡蛋受力示意图。

(2) 鸡蛋悬浮时，它的重力、排开液体的体积、液体的密度及所受的浮力这些物理量，与鸡蛋下沉时相比，哪一些不变？哪一些发生了变化？如何变化？画出鸡蛋受力示意图。

(3) 鸡蛋在上浮过程中，它的重力、排开液体的体积、液体的密度及所受的浮力这些物理量，哪一些不变？哪一些发生了变化？如何变化？画出鸡蛋受力示意图。



### 活动

取三个小薄膜塑料袋，分别装入体积相同的水、酒精和浓盐水，将袋口扎紧（袋内不留空气）。然后把三袋液体浸没在水中，三袋液体开始所受的浮力是否相同？观察它们的沉浮情况，解释所观察到的现象。用简图画出三袋液体最后静止时的位置。



### 阅读和理解

P.21 物体浮沉条件及应用

写出物体的浮沉条件，并举例说明其应用。

# \*液体对压强的传递

6.5

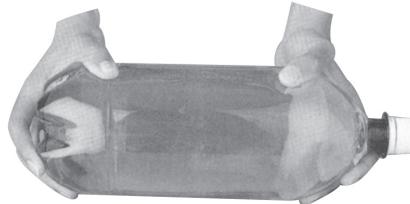
## 帕斯卡定律



### 活动

1. 取一只薄膜塑料袋，平放在桌面上，用针均匀地扎一些小孔后再盛满水（不留气泡），用绳将袋口扎紧。用力捏塑料袋，会看到什么现象？解释你所观察到的现象。

2. 如图所示，取一只空的塑料饮料瓶，在瓶侧壁下部戳一个小孔，用右手大拇指按住。将塑料瓶装满水，不留气泡。旋上盖子后，双手握住瓶子平放在桌面上。当左手大拇指用力压瓶子时，右手大拇指有什么感觉？说明此时瓶内水的压强是如何变化的。



### 观察和描述

帕斯卡实验。



### 阅读和理解 P.23

帕斯卡定律的内容是什么？

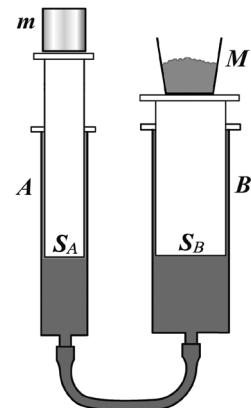
## 帕斯卡定律



### 思考与讨论

如图所示，将两个截面积大小不等的针筒A、B竖直固定。两针筒端口用橡皮管密封连接，在针筒内装满水。在大针筒活塞上放一只小桶，小桶里放一些沙子，小桶和沙子的总质量为M，在小针筒活塞上放一个小砝码m，使两活塞都保持静止不动。测量 $S_A$ 、 $S_B$ 、 $m$ 、 $M$ 的数值。

比较大、小针筒活塞所受的压力和压强的大小关系。



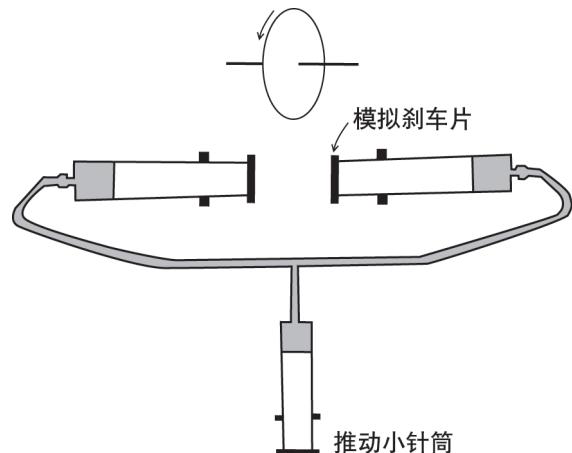
### 阅读和理解 P.23~25 帕斯卡定律的应用 液压传动

举例说明帕斯卡定律的应用。



### 进一步探究

1. 观察实验室中汽车刹车模型（用针筒等制作），推动小针筒的活塞，转动的轮子就会被刹住。试用帕斯卡原理说明制动原理。



2. 取一只揿压式洗手液空瓶，将它拆开研究，画出它的结构简图，并分析它是如何利用帕斯卡定律取液的。

# 大气压强

6.6a

## 大气压强的存在



### 观察和描述

在以下实验中选做 2~3 个，描述实验中观察到的现象，讨论产生这些现象的原因。

1. 在杯子中注满水，用一硬纸片盖住杯口，用手指抵住纸片将杯子倒过来，移开手指。

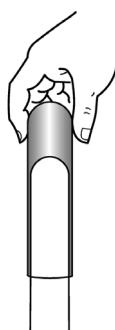


2. 马德堡半球实验。



3. 将一团燃烧的酒精棉花丢入一大口玻璃瓶中，在火焰还未完全熄灭时迅速把一只剥去外壳的熟鸡蛋堵在瓶口。

4. 用吸管将空饮料盒中的空气吸出，或用抽气筒将空饮料瓶中的空气抽出。



5. 取两支恰好能套在一起的试管，在较大的试管中注入约 1/3 的水，将较小的试管插人大试管中，然后迅速把它们一起倒过来。



## 大气压强的存在



### 阅读和理解 P.27~28 大气压强的存在

1. 大气压强是怎样产生的?
2. 平时我们感受不到大气压强, 是因为大气压强很小吗? 解释其中的原因。



### 活动

在空饮料瓶的底部扎一个小孔, 用手指堵住小孔, 向瓶中注满水, 并旋上盖子。然后, 松开手指, 水会从瓶中流出来吗? 然后将盖子旋开, 又会发生什么现象?



### 思考与讨论

用学过的大气压强知识解释上述现象产生的原因。

# 大气压强

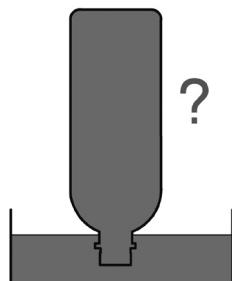
6.6b

## 大气压强的测定



### 活动

1. 将一只饮料瓶盛满水后旋上盖子，将饮料瓶倒扣在水槽中后打开瓶盖，瓶中的水是否会流入水槽中？



2. 将瓶子向上提起，若瓶口仍在水面下，瓶中的水是否会流出？

3. 若在瓶子底部扎几个洞，会发生什么现象？



### 观察和描述

观看托里拆利实验的录像或计算机模拟课件。



### 思考与讨论

在托里拆利实验中，为什么管中的水银下降至一定高度处就不再继续下降了？此时管中水银面上方是否还有空气？

## 大气压强的测定

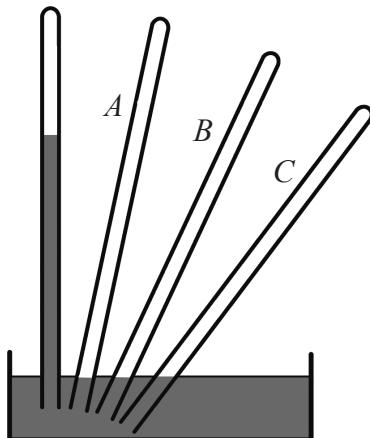


### 阅读和理解

1. 解读教科书中 P.28 托里拆利实验的原理图 (图 6-6-6)，说明为什么管中水银柱产生的压强恰好等于外界大气压强。

2. 1 标准大气压等于 \_\_\_\_\_ 帕，相当于每平方厘米上受 \_\_\_\_\_ 牛的压力。

3. 在托里拆利实验中，假如玻璃管足够长且放斜了，当试管分别处于 A、B、C 三个位置时，画出管中水银面的位置，并说明理由。



### 进一步探究

从以下两组器材中任选一组，设计一个小实验来粗略估测大气压强的值。

- (1) 吸盘挂钩、光滑木板、塑料薄膜袋、沙子、方格纸、刻度尺；
- (2) 注射器、钩码或重物、天平或测力计、刻度尺。

要求：先设计方案，然后进行实验，再将实验结果与标准大气压强的值进行比较；交流实验方案和测量结果；对你的测量结果与标准大气压强的值之间的差异进行讨论，并找出产生差异的原因。

### 大气压强的变化和利用



#### 阅读和理解 P.30 大气压强的变化

以登山运动员攀登珠穆朗玛峰过程为例，说明大气压强的大小随海拔高度的变化规律。



#### 活动

1. 能否用吸管从一只盛满液体的饮料盒不间断地将饮料吸出来（嘴不离开吸管）？怎样才能把饮料吸出来？试一试。

2. 在袋装牛奶的角上剪一个很小的口，能否将牛奶很快倒出来？如果不用手挤压，怎样才能把牛奶很快倒出来？



#### 阅读和理解 P.30

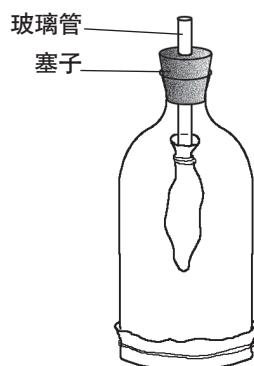
阅读生活中利用大气压强的实例，并解释产生上面活动中现象的原因。



#### 观察和描述

1. 观察离心式水泵模型的工作过程，说明离心式水泵的工作原理。

2. 一个下端蒙有橡皮膜的玻璃罩，玻璃罩的另一端通过小塞子插入一根玻璃管，并在玻璃管下端套一只尚未吹气的气球。然后，用手捏住橡皮膜向下拉或向上压，观察此时气球大小的变化情况。这实际上构成了一个人体腹式呼吸过程的简单模型。在这里，气球相当于肺，橡皮膜相当于体内腹部上方的横隔膜。用手按在你的腹部上方，体会一下腹式呼气和吸气时横隔膜的上下运动情况。讨论你在腹式呼吸过程中胸腔内的压强与大气压强之间的关系。

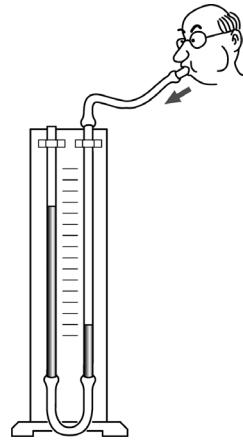


## 大气压强的变化和利用



### 进一步探究

- 用两根玻璃管和一根可紧密连接这两根玻璃管的软管制一个U形管气压计，在管中注入有色水。然后通过另一根软管向气压计的一边管中呼气，用刻度尺量出气压计两边管中液面的高度差，并估算出你呼出气体的压强比大气压强大多少？



- 了解测量血压的U形管水银血压计的构造及其测量血压的过程（包括测量原理和表示血压大小的单位等），然后写一篇几百字的短文说明你的调研结果。



### 活动

#### \*虹吸现象

取一根细长的塑料软管或橡皮管（可以截取一段医用输液管），完全浸入水中，让水充满整个管子。在水中用手指将管子两端口堵住，然后将管子从水中取出，一端放入位于较高处的盛水容器底部，另一端置于较低处向下垂。释放堵住的两端管口，观察所发生的现象。



### 阅读和理解

P.31~32 虹吸现象

虹吸现象是如何产生的？

# \*流体的压强和流速

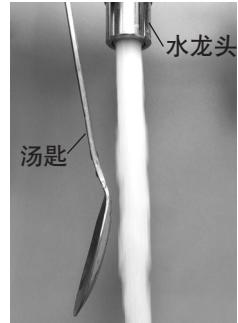
6.7

## 流体的压强和流速



### 活动

- 轻轻拿起一只汤匙，使它能在你手指间晃动自如。打开水龙头，让水稳定地往下流。猜想一下，如果你把汤匙的背面逐渐向水流靠近，会发生什么情况？验证你的猜想，并说说其中的原因。



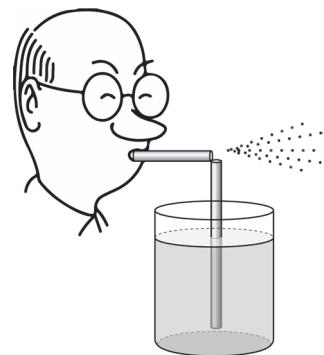
- (1) 裁两条纸片靠拢，上端靠近嘴边，下端自然下垂。对着纸片间迅速吹气，能把两纸片吹开吗？

- (2) 取一只漏斗，放入一个乒乓球，将漏斗倒放，用手指轻轻向上托住乒乓球。对着漏斗底部细管向下急速吹气，同时放手，乒乓球会被吹落下来吗？

- (3) 做一只纸青蛙，平放在桌面上，对着它的上面水平方向急速吹气，青蛙会不会跳起来？

- 制作一个雾化器

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，如图所示，用力往吸管里吹气，前方将会喷出雾状小水滴。



## 流体的压强和流速



## 思考与讨论

1. 风暴常常会把房子的顶部掀掉，这是什么原因？
2. 跑车或某些轿车的尾部有一个“气流偏导器”装置，其底部呈弧形。“气流偏导器”的作用是什么？



# 电流 电压

7.1a

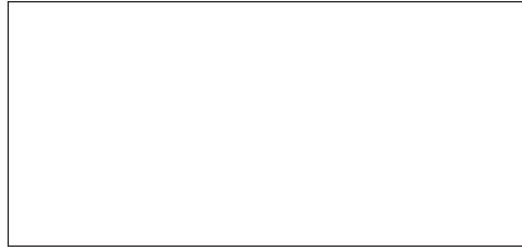
## 电荷 电流



### 活动

现有器材：电源、两只小灯、开关、导线若干。连接一个电路，使两只小灯都发光。

1. 在右面方框内画出电路图。
2. 连接电路。
3. 记录发现的问题或注意事项。



### 交流与合作

1. 写出电路连接的基本步骤。
2. 在电路中，两只小灯的接法有几种？



### 阅读和理解 P.40~41 电荷 电流

1. 电荷量是指 \_\_\_\_\_。在 SI 制中，电荷量的单位是 \_\_\_\_\_。  
\_\_\_\_\_ 形成电流，物理学中规定 \_\_\_\_\_ 为电流方向。
2. 电流的定义式是 \_\_\_\_\_；在 SI 制中，电流的单位是 \_\_\_\_\_。  
1 安表示 \_\_\_\_\_。
3. 5 毫安 = \_\_\_\_\_ 安 = \_\_\_\_\_ 微安。

## 7.1a

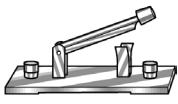
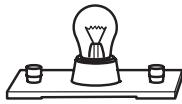
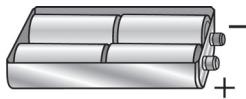
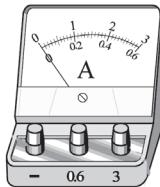
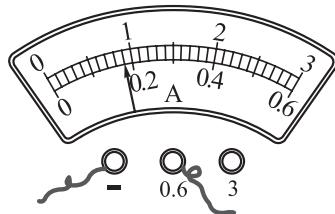
# 电流 电压

## 电荷 电流



### 学生实验 用电流表测电流

1. 观察电流表。
2. 某电流表的表盘如右图所示，则“0~3A”量程挡的分度值为 \_\_\_\_ 安，“0~0.6A”量程挡的分度值为 \_\_\_\_ 安。此时，电流表的示数为 \_\_\_\_ 安。
3. 将下图中的实物连接成简单电路，在方框内画出电路图，并在图上标出电流表的“+”“-”接线柱。闭合开关，观察并记录电流表的示数  $I=$  \_\_\_\_\_。



# 电流 电压

7.1b

## 电源 电压

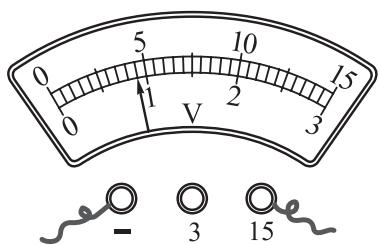
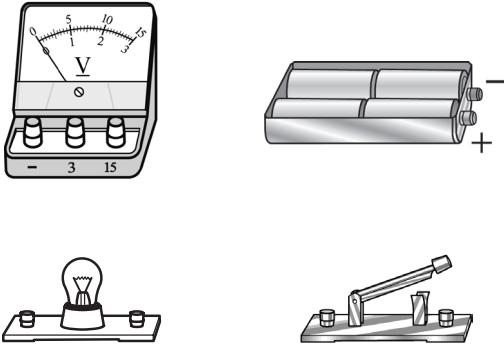


### 阅读和理解 P.42~43 电源 电压

1. 电源是为电路中的导体提供 \_\_\_\_\_ 的装置。
2. 在 SI 制中，电压的单位是 \_\_\_\_\_。
3. 500 毫伏 = \_\_\_\_\_ 伏 = \_\_\_\_\_ 千伏。



### 学生实验 用电压表测电压

1. 观察电压表。
2. 某电压表的表盘如右图所示，则“0~15V”量程挡的分度值为 \_\_\_\_\_ 伏，“0~3V”量程挡的分度值为 \_\_\_\_\_ 伏。此时，电压表的示数为 \_\_\_\_\_ 伏。
3. 用电压表测出一节干电池的电压，电压表的示数  $U=$  \_\_\_\_\_。
4. 将下图中的实物连接成简单的电路，在方框内画出电路图，并在图上标出电压表的“+”“-”接线柱。闭合开关，观察并记录电压表的示数  $U=$  \_\_\_\_\_。



5. 比较电压表和电流表，在下表中写出它们的不同之处。

电表	电压表		电流表	
量程				
分度值				
连接方式				

## 欧姆定律 电阻



## 学生实验 探究导体中电流与电压的关系

实验目的：探究导体中电流与电压的关系。

实验器材：若干节干电池、开关、金属导体（不同组可选择2~3种不同阻值的标准电阻）、电流表、电压表和若干导线。

问题：怎样用上述器材研究通过金属导体的电流与它两端电压之间的关系？用什么办法可以改变导体两端的电压？在连接电流表和电压表时，应注意什么？

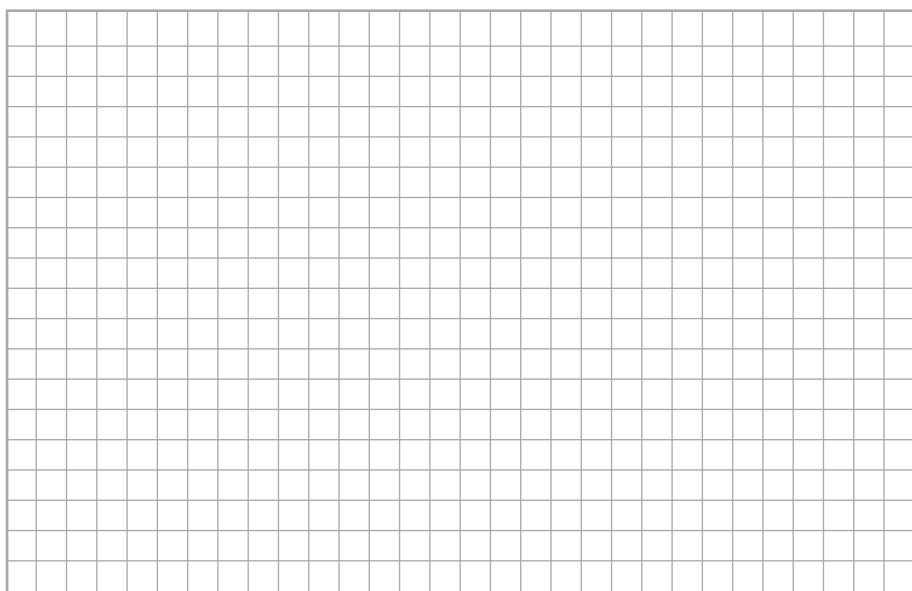
**实验步骤：**

1. 在右边方框中画出实验电路图，并在图上标出电流表和电压表的“+”“-”接线柱。

2. 设计记录电流  $I$  和电压  $U$  的表格，表格中应包括电压为零时对应的电流值。

3. 按电路图将器材连接好。
4. 闭合开关，将测得的电流  $I$  和导体两端的电压  $U$  填入表格中。
5. 三次改变电源电压（即改变干电池的个数），再将测得的电流  $I$  和导体两端的电压  $U$  填入上表中。
6. 先在方格纸中建立  $U-I$  坐标系，然后根据上表中的数据，在  $U-I$  坐标系中画出该金属导体的  $U-I$  图线。

## 欧姆定律 电阻



- 根据  $U-I$  图线, 思考通过导体的电流  $I$  与它两端的电压  $U$  之间有什么关系。



### 交流与合作

- 全班交流由上述实验获得的数据及图线。
- 在同一个  $U-I$  坐标系中画出两个不同导体的  $U-I$  图线。
- 观察这两个导体的  $U-I$  图线, 说出两图线的相同之处和不同之处, 分别讨论它们的意义。写下最后讨论的结果。

## 欧姆定律 电阻

4. 观察这两个导体的  $U-I$  图线，判断两个图线的不同之处。任意选取一个电压值，在图线上分别找出与其对应的通过这两个导体的电流值  $I_1$  和  $I_2$ ，并将电流值标在  $U-I$  图线上。根据  $I_1$  和  $I_2$  的大小，比较这两个导体对电流的阻碍作用。

总结：

1. 对于同一导体，通过它的电流与它两端的电压 \_\_\_\_\_。
2. 对于不同导体，通过每一个导体的电流与它两端的电压的比值 \_\_\_\_\_。
3. 电压与电流的比值反映了导体对电流 \_\_\_\_\_。



## 阅读和理解 P.45 欧姆定律 电阻

1. 导体对电流的阻碍作用叫做 \_\_\_\_\_，它的符号是 \_\_\_\_\_。在 SI 制中，电阻的单位是 \_\_\_\_\_。

2. 20 千欧 = \_\_\_\_\_ 欧 = \_\_\_\_\_ 兆欧。

3. 欧姆定律的表述：\_\_\_\_\_。

公式：\_\_\_\_\_。

4. 计算出上述实验中使用的导体电阻： $R_1=$  \_\_\_\_\_， $R_2=$  \_\_\_\_\_。

# 欧姆定律 电阻

7.2b

## 电阻的测量



### 活动

现有器材：待测电阻、几节干电池、开关、电流表、电压表、导线若干。

1. 在右面方框中画出实验电路图，并在图上标出电流表和电压表的“+”“-”接线柱。
2. 按电路图将器材连接好。
3. 闭合开关，读出电压表、电流表的示数，求出待测电阻的阻值，填入表格中。

$I/\text{安}$	$U/\text{伏}$	$R/\text{欧}$



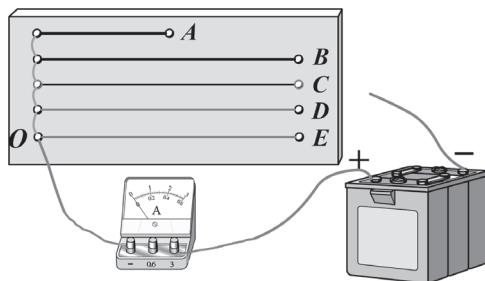
### 思考与讨论

改变电源电压（即改变干电池的个数），电流也发生变化，那么待测电阻的阻值是否也发生变化？



### 观察和描述

观察电阻的大小跟哪些因素有关的演示实验。



- (1) 在导体的材料和横截面积相同的情况下，观察到导体的长度越长，电流表的示数越\_\_\_\_\_。由此可得出的初步结论是：导体的电阻与导体长度\_\_\_\_\_（选填“有关”或“无关”），导体越长，电阻\_\_\_\_\_。
- (2) 在导体的材料和长度相同的情况下，观察到导体的横截面积越大，电流表的示数越\_\_\_\_\_。由此可得出的初步结论是：导体的电阻与导体横截面积\_\_\_\_\_（选填“有关”或“无关”），导体的横截面积越大，电阻\_\_\_\_\_。
- (3) 在导体的长度和横截面积相同的情况下，观察到导体的材料不同，电流表的示数\_\_\_\_\_。由此可得出的初步结论是：导体的电阻与导体材料\_\_\_\_\_（选填“有关”或“无关”）。

## 滑动变阻器



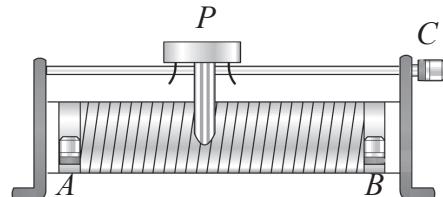
## 阅读和理解 P.47

在不考虑温度影响的情况下，导体的电阻与导体的 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 有关。



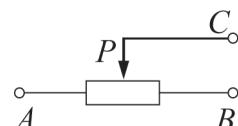
## 活动

1. 观察滑动变阻器的铭牌，上面标有什么字样？它们表示什么含义？
2. 观察滑动变阻器的结构，它有几个引出端？每个引出端与滑动变阻器的哪一部分相连？
3. 如果将 A、B 端接入电路，左右移动滑片 P 时能否改变接入电路的电阻大小？

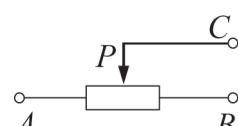


## 思考与讨论

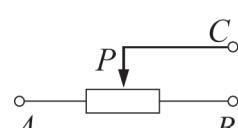
1. 如果将滑动变阻器左边的固定接线柱 A 和滑片的接线柱 C 接入电路，思考电流应通过滑动变阻器上的哪一部分导体，在滑动变阻器的符号图上用铅笔涂黑这部分导体。若将滑片向右移动，则这部分导体的长度将 \_\_\_\_\_，滑动变阻器接入电路的电阻值 \_\_\_\_\_。



2. 如果将滑动变阻器右边的固定接线柱 B 和滑片 C 的接线柱接入电路，思考电流应通过滑动变阻器上的哪一部分导体，在滑动变阻器的符号图上用铅笔涂黑这部分导体。若将滑片向右移动，则这部分导体的长度将 \_\_\_\_\_，滑动变阻器接入电路的电阻值 \_\_\_\_\_。



3. 如果将滑动变阻器的固定接线柱 A 和 B 接入电路，思考电流应通过滑动变阻器上的哪一部分导体，在滑动变阻器的符号图上用铅笔涂黑这部分导体。若将滑片向右移动，则这部分导体的长度将 \_\_\_\_\_，滑动变阻器接入电路的电阻值 \_\_\_\_\_。

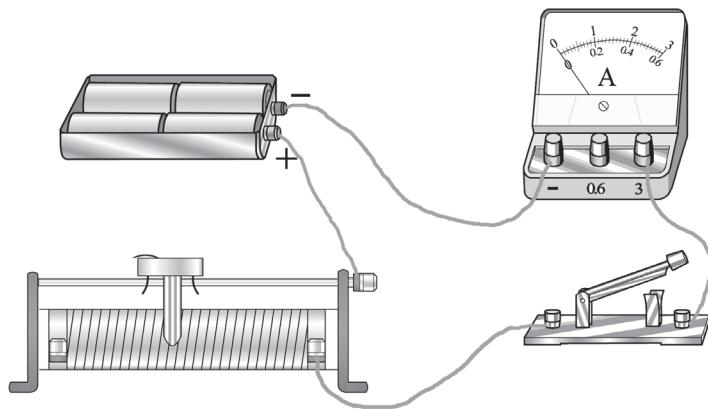


## 滑动变阻器



## 阅读和理解 P.47~48

- 滑动变阻器的工作原理是 \_\_\_\_\_。
- 在下图所示的电路中，将滑动变阻器的滑片移到中点，闭合开关，用铅笔将电流通过滑动变阻器上的那一部分电阻丝涂黑。当滑动变阻器的滑片自中点稍向左移动时，滑动变阻器接入电路的电阻值变 \_\_\_\_\_，根据 \_\_\_\_\_ 定律，电路中电流表的示数 \_\_\_\_\_。



## 学生实验 用滑动变阻器改变电路中的电流

**实验器材：**滑动变阻器、电源、开关、电流表、导线若干。

**实验步骤：**

- 根据实验要求，在方框内画出电路图。
- 按电路图连接电路。
- 在闭合开关之前，移动滑动变阻器的滑片，使其接入电路的电阻值最大。
- 闭合开关，将滑动变阻器的滑片慢慢移到中间，观察电流表的示数变化。
- 将滑动变阻器的滑片慢慢从中间移到接入电路电阻最大处，观察电流表的示数变化。
- 改变滑动变阻器的接法，重复步骤4、5。

## 滑动变阻器



### 思考与讨论

利用欧姆定律解释上面实验中电流表示数变化的原因。



### 活动

观察旋转变阻器（电位器），画出它的结构简图。

# 串联电路

7.3a

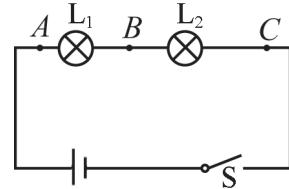
## 串联电路的特点



### 活动

#### 1. 探究串联电路中电流的规律

- (1) 按电路图连接电路，猜测通过  $A$ 、 $B$ 、 $C$  各点的电流之间可能有怎样的关系。



- (2) 用电流表测出电路中通过  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点的电流，并填入下表。

$I_A$	$I_B$	$I_C$

- (3) 由此可以得出初步结论：\_\_\_\_\_。

#### 2. 探究串联电路中电压的规律

- (1) 按上面电路图连接电路，猜测  $AB$ 、 $BC$ 、 $AC$  两点之间的电压可能有怎样的关系。

- (2) 用电压表测出电路中两点之间的电压，并填入下表。

$U_{AB}$	$U_{BC}$	$U_{AC}$

- (3) 由此可以得出初步结论：\_\_\_\_\_。



### 交流与合作

全班交流实验结果，共同得出串联电路中电流、电压的规律。

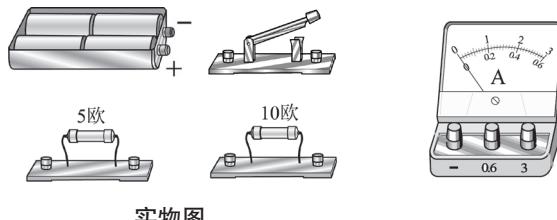
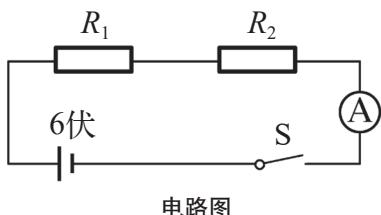
## 串联电路的特点



## 活动

探究串联电路中电阻的规律

- (1) 按如图所示电路图,先用笔线代替导线完成实物连接图,再用导线把 $R_1=5\text{ 欧}$ 和 $R_2=10\text{ 欧}$ 的两个电阻、6伏的电池组、开关组成串联电路。



- (2) 断开开关S,从固定电阻(2欧、3欧、8欧、10欧、15欧、20欧等)中选一个电阻R接入电路,替代串联电阻 $R_1$ 和 $R_2$ ,要求:在电源电压6伏保持不变的条件下,电路中的电流与原来串联电路的电流相同。电阻R的阻值为\_\_\_\_\_。

- (3) 利用欧姆定律及串联电路中电流、电压的规律,推导串联电路中电阻的规律。

结论:串联电路中电阻的特点是:\_\_\_\_\_。



## 阅读和理解 P.50~51 串联电路中的电阻具有分压作用

- 在串联电路中,电流的规律是\_\_\_\_\_,电压的规律是\_\_\_\_\_,电阻的规律是\_\_\_\_\_。
- 利用欧姆定律和串联电路的电流关系推导:串联电路中电压按电阻的分配规律。

# 串联电路

7.3b

## 串联电路的应用



### 学生实验 用电流表、电压表测电阻

实验目的：用电流表、电压表测电阻。

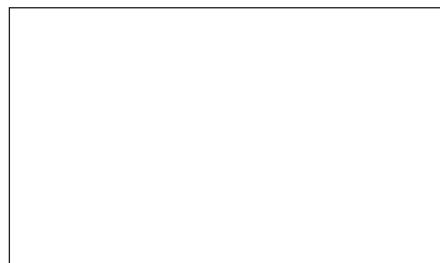
实验原理： $R = \frac{U}{I}$ 。

实验器材：待测电阻、2节干电池、开关、电流表、电压表、滑动变阻器、导线若干。

实验步骤：

1. 在右面方框中画出你设计的实验电路图，并在图上标出电流表和电压表的“+”“-”接线柱。

2. 交流设计方案，重点讨论如何实现多次测量的问题。



3. 设计表格，记录实验过程中的数据。

4. 按电路图连接器材。  
5. 测量数据，并将数据填入表格。  
6. 求出每次测得的电阻值，并计算出电阻的平均值。



### 思考与讨论

1. 实验过程中，你是如何改变电阻两端电压的？
2. 实验中为什么要多次测量，且取平均值作为实验结果？

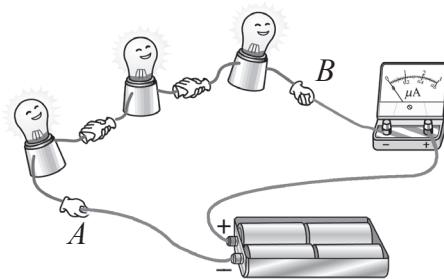
## 串联电路的应用



### 进一步探究

1. 将电压为 6 伏的电池组与一个灵敏电流表串联在一起。先让一位同学双手用盐水浸湿后，紧握在电路 A、B 两端引出的较粗的裸铜线上，然后观察电流表的示数。接着另一位同学也将手用盐水浸湿，然后伸手握住第一位同学的一只手，两人的另一只手分别紧握 A、B 两端的裸铜线。若再增加串联人数，电路中的电流会越来越小。（**！** 绝对不允许用 220 伏电源做这个实验！）

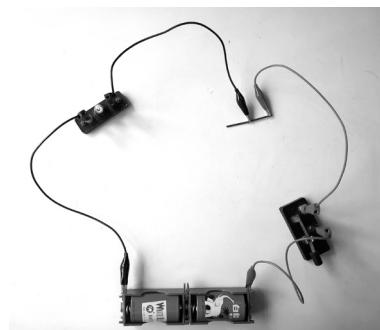
试解释电流变小的原因。



2. 器材：2 节 1 号干电池组成的电池组、手电筒中标有“2.5V”字样的小灯、导线 3 根（其中两根导线的一端接鳄鱼夹）、6B 铅笔的笔芯、开关。

将电池组、小灯和铅笔芯组成串联电路，一个鳄鱼夹夹在笔芯一端，另一个鳄鱼夹在笔芯上慢慢移动，观察小灯的亮度变化。

当串联在电路中的笔芯长度变大（或变小）时，小灯中的电流和两端的电压有何变化？为什么有变化？此时小灯的亮度有何变化？



# 并联电路

7.4a

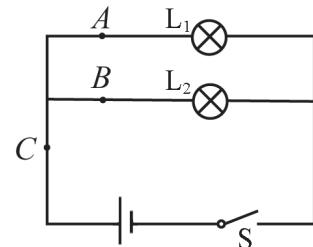
## 并联电路的特点



### 活动

#### 1. 探究并联电路中电流的规律

- (1) 按电路图连接电路, 猜测通过 A、B、C 各点的电流之间可能有怎样的关系。



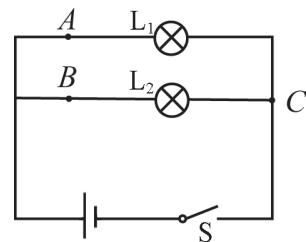
- (2) 用电流表测出电路中通过 A、B、C 三点的电流, 并填入下表。

$I_A$	$I_B$	$I_C$

- (3) 得出的结论: \_\_\_\_\_。

#### 2. 探究并联电路中电压的规律

- (1) 按电路图连接电路, 猜测 AC、BC 两点的电压可能有怎样的关系。



- (2) 用电压表测出电路中两点之间的电压, 并填入下表。

电源电压	$U_{AC}$	$U_{BC}$

- (3) 由此可以得出初步结论: \_\_\_\_\_。



### 交流与合作

全班交流实验结果, 共同得出并联电路中电流、电压的规律。

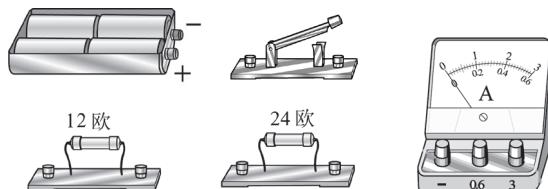
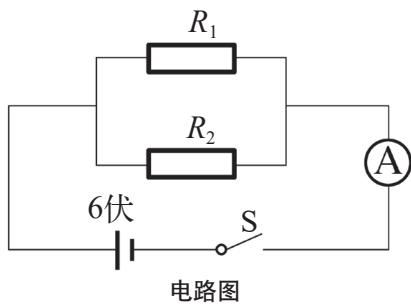
## 并联电路的特点



## 活动

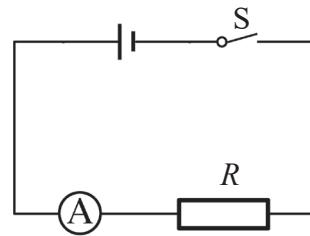
探究并联电路中电阻的规律

- (1) 按如图所示电路图,先用笔线代替导线完成实物连接图,再用导线把 $R_1=12$ 欧和 $R_2=24$ 欧的两个电阻、6伏的电池组、开关组成并联电路。



- (2) 断开开关S,从固定电阻(2欧、3欧、8欧、10欧、15欧、20欧等)中选一个电阻R接入电路,替代并联电阻 $R_1$ 和 $R_2$ ,如右图所示。要求:在电源电压6伏保持不变的条件下,电路中的电流与原来并联电路干路中的电流相同。电阻R的阻值为\_\_\_\_\_。

- (3) 利用欧姆定律及并联电路中电流、电压的规律,推导并联电路中电阻的规律。



结论:并联电路中电阻的特点是\_\_\_\_\_。

# 并联电路

7.4b

## 并联电路的应用



### 阅读和理解

P.54~55 并联电路的特点 并联电路中的电阻具有分流作用

- 在并联电路中，电流的规律是 \_\_\_\_\_；电压的规律是 \_\_\_\_\_；电阻的规律是 \_\_\_\_\_。
- 利用欧姆定律和并联电路的电压关系推导：并联电路中电流按电阻的分配规律。

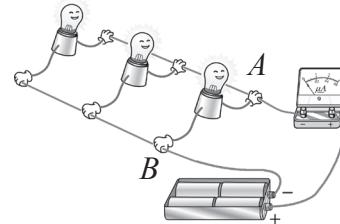


### 进一步探究

将电压为 6 伏的电池组与一个灵敏电流表串联在一起。先让一位同学双手用盐水浸湿后紧握在从电路 A、B 两端引出的裸铜线上，然后观察电流表的示数。

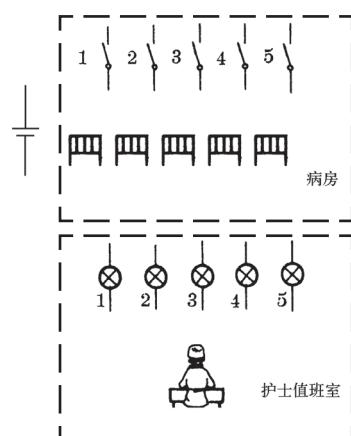
接着再并联第二位同学、第三位同学……可以观察到随着并联同学人数的增加，电流表的示数越来越大。（**！** 绝对不允许用 220 伏电源做这个实验！）

试解释电流变大的原因。



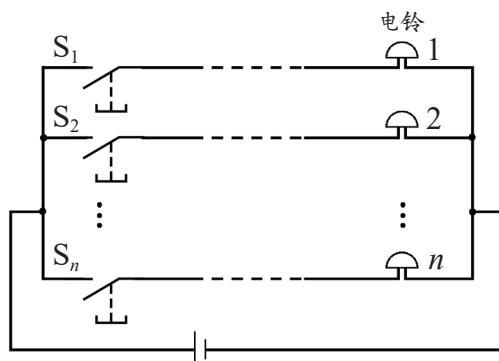
### 思考与讨论

1. 右图是医院病房与护士值班室的示意图。为了让病人在需要护理时能方便地通知护士，在每张病床边都安装一个开关，每个开关都与安装在护士值班室中的一个电灯相对应。某一床位的病人按下开关后，护士值班室中对应的电灯就亮了，护士便知道哪一位病人需要护理。试按要求完成此电路的连接。

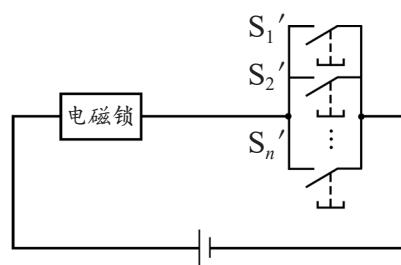


## 并联电路的应用

2. 为了安全，大楼底层的大门总是关闭的。使用一个呼叫开门系统，既方便又安全。当来访者按下楼层与室号对应的开关，住户室内的铃声便会响起，若主人在家，与来访者通话后按下开关，电磁锁中的电磁铁产生较强的磁力便可将闭合的门锁打开，让来访者进楼。以下是呼叫门铃的工作示意图：



图(a)



图(b)

试说明：(1) 图 (a) 呼叫电路示意图为什么使用并联电路？

(2) 图 (b) 的开门电路示意图中，开关  $S_1'$ 、 $S_2'$ 、 $\dots$ 、 $S_n'$  是如何连接的？

3. 将教科书中 P.56 中图 7-4-6 的家用并联电路画出来，其中用电器和电路元件符号为：吊灯 -⊗-；电扇 -Ⓜ-；插座 -○○-；开关 -○—○-；其他用电器用 -□- 来代替。



做学问，要学问；只学答，非学问。

——李政道

问题和质疑

问题和质疑

问题和质疑

问题和质疑

问题和质疑

问题和质疑



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-2022004

责任编辑 李 祥