

经内蒙古自治区中小学教材审查委员会初审通过

# 初中 物理实验

主编 冀雅卿

八年级 (下册)

 上海科技教育出版社



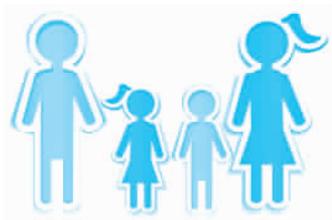
# 初中物理实验

八年级 下册

主编 冀雅卿  
编者 冀雅卿 刘凯裕 韩 燕 余慧琳  
赵 静 李 丹 许 昊 尹 樱  
钟春素 朱蝉蒙 顾文君

上海科技教育出版社

# 前言



义务教育物理课程是一门注重实验的自然科学基础课程,此阶段的物理课程应该让学生经历实验探究过程,学习科学知识和科学探究方法,提高分析问题和解决问题的能力。而为了让学生在课堂上做好物理实验,经历物理实验探究过程,切实提高学生的探究能力,提高学生的科学素养,我们策划了《初中物理实验活动》这套丛书。

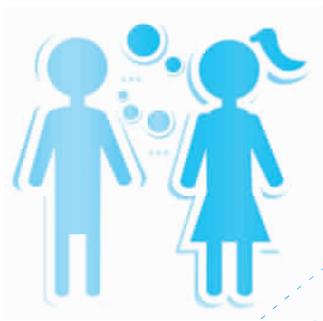
本套丛书依据教育部制订的全日制义务教育《物理课程标准》中对实验的要求编写。其中有 20 个实验是《物理课程标准》所规定必做的实验(打“\*”的实验)。

本套丛书的每个实验活动分“实验目的”、“实验器材”、“实验原理和方法”、“实验过程”、“实验反思”、“评估与交流”等栏目。其中“评估与交流”又分为“自评”和“互评”两部分,“自评”主要是针对实验的一些练习,让学生巩固实验的相关知识,“互评”是考察学生参与实验的情况;“实验过程”中根据各个实验的侧重点分别设置了“提出问题”、“猜想与假设”、“设计实验与制订计划”、“进行实验和收集证据”、“分析与论证”等探究要素。

本套丛书从实验的角度将初中物理知识联系起来,力图对学生实验基础知识的掌握、解题能力的训练、实验能力的提高方面提供意想不到的帮助。

我们全体策划和编写人员殷切期待广大读者对该套丛书提出宝贵意见和建议。无边的学海仍然警示我们:只有不懈努力,才会取得胜利,走向成功,走向辉煌。

# 目录



|       |                     |    |
|-------|---------------------|----|
| *活动 1 | 用电压表测量电压            | 1  |
| 活动 2  | 探究决定电阻大小的因素         | 7  |
| 活动 3  | 怎样用变阻器改变灯泡的亮度       | 12 |
| *活动 4 | 探究电流与电压、电阻的关系       | 16 |
| 活动 5  | 测量小灯泡工作时的电阻         | 24 |
| *活动 6 | 测量小灯泡的电功率           | 30 |
| *活动 7 | 探究通电螺线管外部磁场的方向      | 35 |
| *活动 8 | 探究导体在磁场中运动产生感应电流的条件 | 39 |
|       | 参考答案                | 44 |

CONTENTS

CONTENTS

CONTENTS  
CONTENTS

CONTENTS

## \*活动 1

## 用电压表测量电压



**实验目的**

1. 学会在电路中连接电压表,学会电压表的读数方法。
2. 探究串联电路和并联电路电压的特点。


**实验器材**

干电池 3 节,小灯泡多只(不同规格),电压表(量程  $0 \sim 3 \text{ V}$ 、 $15 \text{ V}$ ),电键,导线若干。


**实验原理和方法**

观察法。


**实验过程**

**提出问题**

1. 串联电路的总电压和串联电路各部分电路的电压之间有怎样的关系?
2. 并联电路中各并联支路的电压有怎样的关系?


**猜想与假设**

1. 串联电路的总电压  $U$  与各部分分电路电压  $U_1$ 、 $U_2$  的关系可能是\_\_\_\_\_。
2. 并联电路中各并联支路的电压  $U_1$ 、 $U_2$  之间的关系可能是\_\_\_\_\_。


**设计实验与制订计划**

1. 用电压表测干电池的电压。

用电压表测 1 节干电池的电压、2 节干电池串联后的电压和 3 节干电池串联后的电压。

2. 探究串联电路的总电压和电路的各部分电压之间的关系。

先用电压表分别测出电路各部分的电压和总电压,然后分析、归纳、总结结论。

3. 探究并联电路中各支路两端的电压之间的关系。

先用电压表分别测出并联电路各支路两端的电压和并联电路的总电压,然后分析、归纳、总结结论。



### 进行实验与收集证据

1. 用电压表测干电池的电压。

(1) 如图 1 所示连接好实验电路,用电压表测 1 节干电池的电压,把测量结果记录在表 1 内。

(2) 把 2 节干电池串联起来,然后用如图 1 所示的电路测 2 节干电池串联后的电压,把测量结果记录在表 1 内。

(3) 把 3 节干电池串联起来,然后用如图 1 所示的电路(此时电压表量程用“0~15 V”)测 3 节干电池串联后的电压,把测量结果记录在表 1 内。

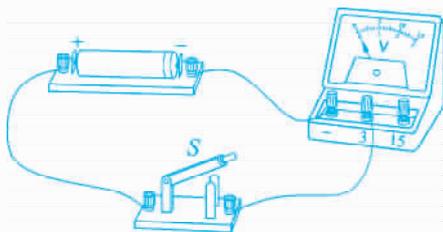


图 1

表 1

|      | 1 节干电池 | 2 节干电池串联 | 3 节干电池串联 |
|------|--------|----------|----------|
| 电压/V |        |          |          |

2. 探究串联电路的总电压和电路各部分电压之间的关系。

(1) 如图 2 所示连接好实验电路,用电压表测  $L_1$  两端的电压,把测量结果记录在表 2 内。

(2) 如图 3 所示连接好实验电路,用电压表测  $L_2$  两端的电压,把测量结果记录在表 2 内。

(3) 如图 4 所示连接好实验电路,用电压表测  $L_1$ 、 $L_2$  两端的总电压,把测量结果记录在表 2 内。

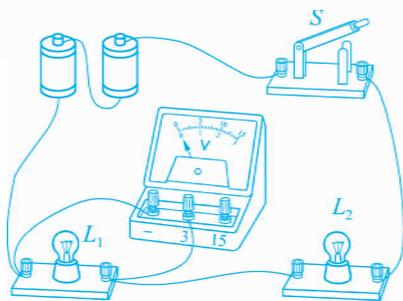


图 2

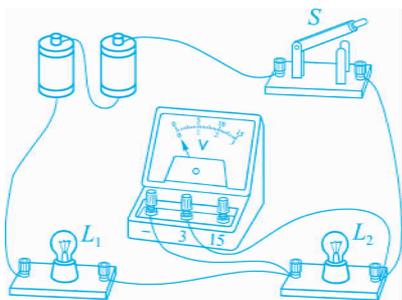


图 3

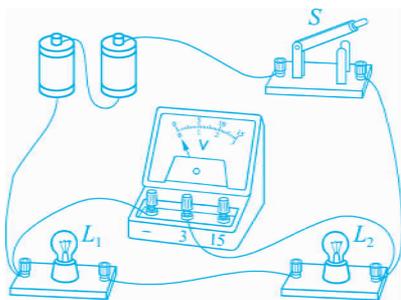


图 4

表 2

|      | $L_1$ 两端 | $L_2$ 两端 | $L_1、L_2$ 两端 |
|------|----------|----------|--------------|
| 电压/V |          |          |              |

3. 探究并联电路中各支路两端的电压之间的关系。

(1) 如图 5 所示连接好实验电路,用电压表测  $L_1$  两端的电压,把测量结果记录在表 3 内。

(2) 把电压表连接在  $L_2$  两端,用它测  $L_2$  两端的电压,把测量结果记录在表 3 内。

(3) 用电压表测  $L_1、L_2$  两端的总电压(并联电路的总电压),把测量结果记录在表 3 内。

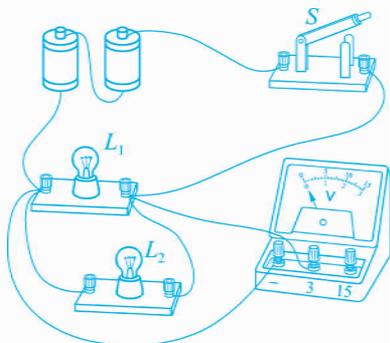


图 5

表 3

|      | $L_1$ 两端 | $L_2$ 两端 | $L_1、L_2$ 两端 |
|------|----------|----------|--------------|
| 电压/V |          |          |              |

4. 更换两只小灯泡,重复 2 和 3 的实验。



分析与论证

1. 由表 1 中的实验数据可归纳得出的结论是:串联电池组的总电压  $E$  与各个单节电池电压  $E_1、E_2、E_3$  之间的关系是\_\_\_\_\_。

2. 由表 2 中的实验数据可归纳得出的结论是:串联电路中总电压  $U$  与各部分电路电压  $U_1、U_2$  之间的关系是\_\_\_\_\_。

3. 由表 3 中的实验数据可归纳得出的结论是:并联电路中的总电压  $U$  与各支路两端电压  $U_1、U_2$  之间的关系是\_\_\_\_\_。



实验反思

1. 应该如何使用电压表?

2. 实验中为什么要换两个小灯泡  $L_1、L_2$  再次进行测量?

3. 实验中,在选择电压表量程时,为什么要遵循“能低则低”的原则?

4. 通过实验,你明白为什么家用电器要并联起来使用吗?

**评估与交流**

**自 评**

1. 在“探究串联电路的电压特点”实验中,连接电路时,电压表必须\_\_\_\_\_连接在电路中。在如图 6 所示的电路中,有一根导线尚未连接,请用笔线代替导线补上。补上后要求:电压表测电阻  $R_1$  两端的电压。为探究串联电路的电压关系,还应该继续测量\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的电压,然后归纳得出结论。

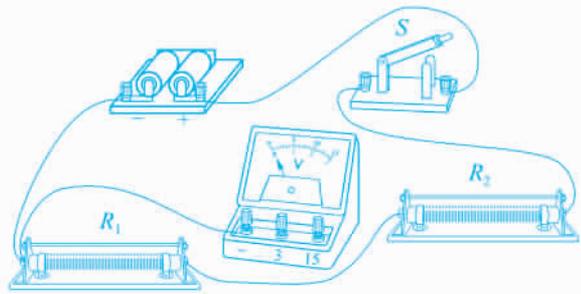


图 6

2. 在如图 7(a)所示的电路中,当电键 S 闭合后,电压表  $V_1$  和  $V_2$  的示数如图 7(b)所示,则灯  $L_1$  和  $L_2$  两端的电压分别为( )。

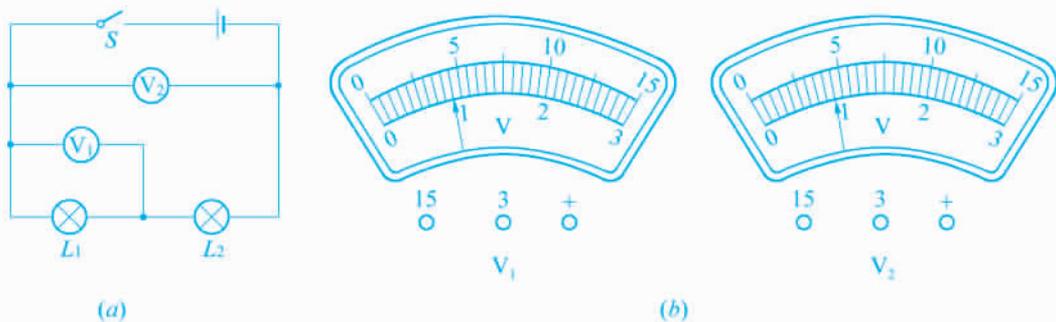


图 7

- (A) 0.9 V, 4.5 V
- (B) 0.9 V, 3.6 V
- (C) 4.5 V, 4.5 V
- (D) 4.5 V, 0.9 V

3. 在如图 8 所示的电路中,测电源电压的是\_\_\_\_\_表,闭合电键,  $V_1$ 、 $V_2$  表的示数如图 9 所示,由图中的信息可知,灯  $L_1$  两端的电压是\_\_\_\_\_V,灯  $L_2$  两端的电压是\_\_\_\_\_V。

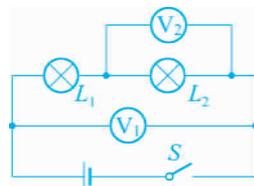


图 8

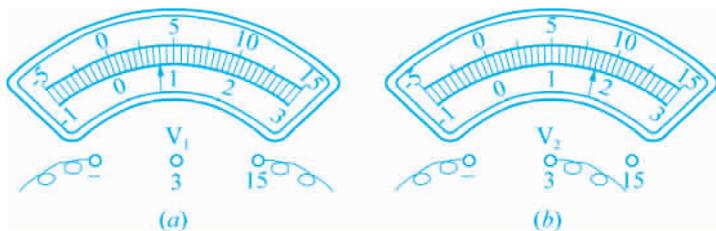


图 9

4. 小明、小华和小娟三位同学一起在做“探究串联电路的电压特点”实验时,利用电源、电键、电阻若干个、电压表一只和若干根导线,按图 10 所示的电路进行实验探究。

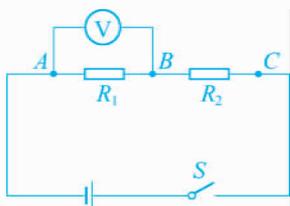


图 10

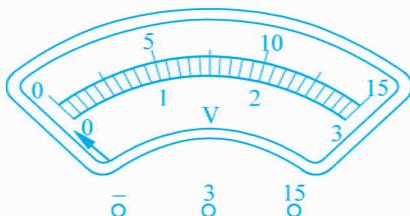


图 11

(1) 他们利用图 10 电路测完  $R_1$  两端的电压后,小明同学为了节省实验时间,将电压表所接的  $B$  接点不动,只断开  $A$  接点,并改接到  $C$  接点上,去测  $B、C$  间的电压,但合上电键后却发现了如图 11 所示的电压表指针偏转情况。请你分析一下,出现该现象的原因是:\_\_\_\_\_。

(2) 三位同学经讨论,迅速找到产生该现象的原因,并用电压表分别正确测出  $A、B$  间, $B、C$  间和  $A、C$  间的电压,将有关数据记录在表 4 中。小华分析表 4 中的数据后得出:“在串联电路中,串联的各部分电路两端的电压相等”的结论。

表 4

| 被测对象         | $A、B$ 间 | $B、C$ 间 | $A、C$ 间 |
|--------------|---------|---------|---------|
| 电阻/ $\Omega$ | 10      | 10      | 20      |
| 电压/V         | 3       | 3       | 6       |

你认为小华的这个结论一定成立吗? \_\_\_\_\_ (选填“一定”或“不一定”)。为了检验这个结论是否成立,应该\_\_\_\_\_继续进行实验。

(3) 三位同学经协商后,做了适当的调整继续实验,并将测得的第二组的  $A、B$  间, $B、C$  间和  $A、C$  间的电压值记录在表 5 中。小娟同学分析表 5 中的数据后又得出两个结论:①“串联电路各部分电压之和等于总电压”;②“串联电路中,各串联部分电压值之比等于其电阻值之比”。

表 5

| 被测对象         | $A、B$ 间 | $B、C$ 间 | $A、C$ 间 |
|--------------|---------|---------|---------|
| 电阻/ $\Omega$ | 20      | 40      | 60      |
| 电压/V         | 2       | 4       | 6       |

你认为小娟同学通过最后一次实验得出这两个结论的方法是否正确? 如何通过实验验证她的想法?

\_\_\_\_\_。

互 评

完成实验任务后,你要评价自己和你的同伴在实验中的参与情况。完成实验后,就

在表 6 内最能代表你和你的同伴在实验中参与情况的评分数字上面画圈,1 表示最不好,5 表示最好。

表 6

| 我的参与情况 |   |   |   |   | 我的同伴的参与情况 |   |   |   |   |
|--------|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|
| 5      | 4 | 3 | 2 | 1 | 5         | 4 | 3 | 2 | 1 |

## 活动 2

## 探究决定电阻大小的因素



**实验目的**

探究决定电阻大小的因素。


**实验器材**

干电池 2 节, 电键, 电流表, 电阻实验板, 导线若干。


**实验原理和方法**

控制变量法。


**实验过程**

**提出问题**

1. 导体电阻的大小与哪些因素有关?
2. 实验中怎样比较电阻的大小呢?


**猜想与假设**

导体电阻的大小可能与\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_有关。


**设计实验与制订计划**

1. 设计实验电路图, 连接实物。
2. 实验探究“电阻的大小与哪些因素有关?”

因为这是一个多因素问题, 所以应当使用控制变量法探究每一个因素对导体电阻大小的影响。

- (1) 探究导体的电阻与导体材料的关系。
- (2) 探究导体的电阻与导体粗细(即横截面积)的关系。

(3) 探究导体的电阻与导体长度的关系。

(由于初中阶段不涉及温度的变化对电阻大小的影响,因此在实验过程中尽量控制温度保持不变。)



### 进行实验与收集证据

1. 设计实验电路图,并连接实物。

(1) 设计实验电路图。根据比较导体电阻大小的方法设计实验电路图,并画在图 1 的虚线框内。

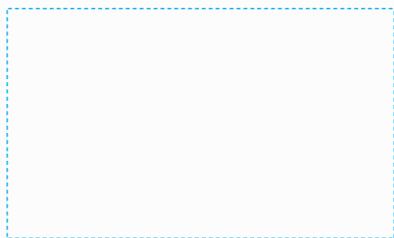


图 1

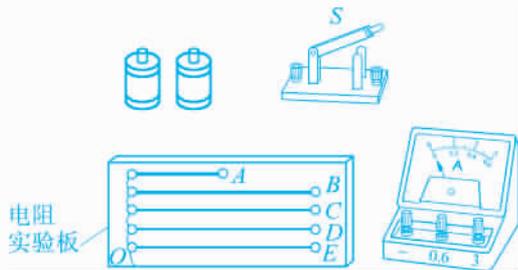


图 2

(2) 连接实物。根据电路图把图 2 中的实物图连接好(图中  $A$ 、 $B$ 、 $C$  为康铜丝,  $D$  为镍铬丝,  $E$  为锰铜丝, 且  $L_A < L_B = L_C = L_D = L_E$ ,  $S_A = S_B > S_C = S_D = S_E$ )。

2. 探究导体电阻大小与哪些因素有关?

(1) 探究导体的电阻与导体材料的关系。

将长度相同、横截面积也相同的不同材料的电阻丝分别接入电路中(即分别将图 2 中的导线  $C$ 、 $D$ 、 $E$  接入电路),合上电键,将电流表的示数记录在表 1 内。

表 1

| 导线  | 材料  | 长度 | 横截面积 | 电流/A | 电阻的关系 |
|-----|-----|----|------|------|-------|
| $C$ | 康铜丝 | 相同 | 相同   |      |       |
| $D$ | 镍铬丝 |    |      |      |       |
| $E$ | 锰铜丝 |    |      |      |       |

(2) 探究导体的电阻与导体粗细(即横截面积)的关系。

将长度相同、材料相同、横截面积不同的电阻丝分别接入电路中(即分别将图 2 中的导线  $B$ 、 $C$  接入电路),合上电键,将电流表的示数记录在表 2 内。

表 2

| 导线  | 材料 | 长度 | 横截面积        | 电流/A | 电阻的关系 |
|-----|----|----|-------------|------|-------|
| $B$ | 相同 | 相同 | $S_B > S_C$ |      |       |
| $C$ |    |    |             |      |       |

(3) 探究导体的电阻与导体长度的关系。

将横截面积相同、材料相同、长度不同的电阻丝分别接入电路中(即分别将图 2 中的导线 A、B 接入电路),合上电键,将电流表的示数记录在表 3 内。

表 3

| 导线 | 材料 | 长度          | 横截面积 | 电流/A | 电阻的关系 |
|----|----|-------------|------|------|-------|
| A  | 相同 | $L_A < L_B$ | 相同   |      |       |
| B  |    |             |      |      |       |



### 分析与论证

1. 由表 1 中的实验数据可归纳得出的结论是: \_\_\_\_\_。
2. 由表 2 中的实验数据可归纳得出的结论是: \_\_\_\_\_。
3. 由表 3 中的实验数据可归纳得出的结论是: \_\_\_\_\_。
4. 由此得出,决定导体电阻大小的因素是: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和温度。



### 实验反思

1. 实验中为什么要控制温度相同?
2. 当导体两端的电压和通过导体的电流变化时,导体的电阻是否会发生变化?



### 评估与交流

#### 自 评

1. 导体的电阻是导体本身的一种性质,它的大小决定于导体的 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和温度。
2. 同一导体接在不同的电路中,通过导体的电流不同,那么导体在这两个电路中对电流的阻碍作用 \_\_\_\_\_(选填“相同”或“不同”)。
3. 关于导体的电阻,下列说法中正确的是( )。
 

(A) 导体电阻的大小决定于导体的长度 (B) 通过导体的电流越小,电阻越大

(C) 导体两端的电压越小,电阻越小 (D) 以上说法都不对
4. 在“探究导体电阻大小与哪些因素有关”的实验中,采用了控制变量的方法。请观察表 4。

表 4

|                      |     |     |     |     |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|
| 实验序号                 | 1   | 2   | 3   | 4   |
| 长度/cm                | 50  | 50  | 50  | 30  |
| 横截面积/cm <sup>2</sup> | 0.8 | 0.8 | 1.2 | 0.8 |
| 材料                   | 镍镉  | 铜   | 镍镉  | 镍镉  |

- (1) 探究导体电阻大小与长度是否有关, 应选序号\_\_\_\_\_的导线做实验。  
 (2) 探究导体电阻大小与横截面积是否有关, 应选序号\_\_\_\_\_的导线做实验。  
 (3) 探究导体电阻大小与导体材料是否有关, 应选序号\_\_\_\_\_的导线做实验。

5. 将一根导线均匀拉制成横截面积为原来 $\frac{1}{2}$ 的细导线, 拉制后的细导线的与原导线电阻相比( )。

- (A) 变大 (B) 不变 (C) 变小 (D) 无法判断

6. 一根铝导线电阻是  $R$ , 要使它连入电路中的导线电阻变小, 可采取的方法是( )。

- (A) 将这根铝导线拉长后接入电路中  
 (B) 将这根铝导线对折后接入电路中  
 (C) 降低导线两端的电压或增大通过导线的电流  
 (D) 用长度、横截面积相同的铜导线代替这根铝导线接入电路中

7. 把一根粗细均匀的细铁丝对折起来接入电路, 电阻将\_\_\_\_\_ ; 若剪掉一半后接入电路, 电阻将\_\_\_\_\_。(均选填“变大”、“变小”或“不变”)

8. 把甲、乙两段电阻线接在相同的电压下, 甲线中的电流大于乙线中的电流, 忽略温度的影响, 下列判断中错误的是( )。

- (A) 当它们材料、粗细都相同时, 甲线长, 乙线短  
 (B) 当它们材料、长度都相同时, 甲线粗乙线细  
 (C) 当它们长度、粗细都相同时, 两线的材料一定不同  
 (D) 甲、乙两电阻线的材料、长短、粗细不可能完全相同

9. 为了探究“导体对电流的阻碍作用”, 某小组同学在常温下做了如下实验: 他们选用长度、横截面积不同的若干镍铬合金导体进行实验, 实验中将这些导体分别接在某一恒定电压的两端, 用电流表测量通过导体的电流, 然后将相关实验数据整理后, 填入已设计好的表 5 中。

表 5

|  |      |     |     |     |     |     |
|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 导体材料                                   | 镍铬合金 |     |     |     |     |     |
| 实验序号                                   | 1    | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   |
| 横截面积<br>/ $\times 10^{-4} \text{ m}^2$ | 2    | 4   | 6   | 3   | 6   | 9   |
| 长度/m                                   | 0.1  | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.2 | 0.3 |
| 电流/A                                   | 0.4  | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |

- (1) 在探究导体对电流的阻碍作用与导体横截面积的关系时, 应该分析实验序号

\_\_\_\_\_中的数据及相关条件,可得出的初步结论是:常温下,\_\_\_\_\_。

(2) 在分析比较了实验序号 3 与 5 中的数据及相关条件后,他们\_\_\_\_\_ (选填“能”或“不能”)得出:“常温下,同种材料制成、横截面积相同的导体,长度越长,导体对电流的阻碍作用越大”的结论。

(3) 进一步综合分析比较实验序号 1 与 2 与 3 和 4 与 5 与 6 中的数据及相关条件,可初步得出的结论是:常温下,\_\_\_\_\_。

### 互 评

完成实验任务后,你要评价自己和你的同伴在实验中的参与情况。完成实验后,就在表 6 内最能代表你和你的同伴在实验中参与情况的评分数字上面画圈,1 表示最不好,5 表示最好。

表 6

| 我的参与情况 |   |   |   |   | 我的同伴的参与情况 |   |   |   |   |
|--------|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|
| 5      | 4 | 3 | 2 | 1 | 5         | 4 | 3 | 2 | 1 |

## 活动 3

## 怎样用变阻器改变灯泡的亮度



## 实验目的

会用滑动变阻器改变灯泡的亮度。



## 实验器材

电源, 电键, 灯泡, 滑动变阻器, 导线若干。



## 实验原理和方法

实验原理: 通过改变接入电路的电阻线的长度来改变电阻, 从而改变电路中电流的大小, 以达到控制灯泡亮度的目的。

实验方法: 观察法。



## 实验过程



## 提出问题

用滑动变阻器改变灯泡的亮度, 滑动变阻器与灯泡应该怎样连接?



## 设计实验与制订计划

1. 设计实验电路图, 连接实物。
2. 利用滑动变阻器改变灯泡的亮度。

移动滑动变阻器的滑片, 使它接入电路的电阻发生变化, 从而改变电路中的电流, 以达到控制电路中灯泡亮度的目的。



## 进行实验与收集证据

1. 设计实验电路图, 连接实物。

(1) 设计实验电路图,并将它画在图 1 中的虚线框内。



图 1

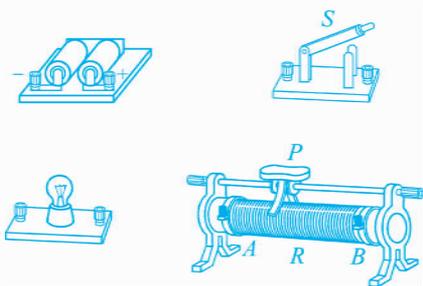


图 2

(2) 根据电路图将图 2 中的实物图连接成实验电路。

- ① 连接电路时,应将电键\_\_\_\_\_ (选填“断开”或“闭合”)。
  - ② 闭合电键前,滑动变阻器的滑片应移至\_\_\_\_\_ (选填“*A*”或“*B*”)端。
2. 利用滑动变阻器改变灯泡的亮度。

- (1) 在将滑动变阻器的滑片向左移动的过程中,电路中的电阻将\_\_\_\_\_ (选填“变大”、“变小”或“不变”),灯泡将\_\_\_\_\_ (选填“变亮”、“不变”或“变暗”)。
- (2) 改变滑动变阻器的接法,重复实验。



### 分析与论证

1. 在本实验中,不管是有几个接线柱的滑动变阻器,在连入电路时,可采用\_\_\_\_\_的连接方法,即指从上面金属棒两端的任一接线柱和下面线圈两端的任一接线柱各选一个连入电路中,这样移动滑片能改变灯泡的亮度。
2. 在电源电压不变的情况下,当滑动变阻器连入电路的阻值变大时,电路中的电流变小,灯泡变暗,反之则变亮。



### 实验反思

1. 实验时为什么不能同时接滑动变阻器上面两个接线柱或下面两个接线柱?
2. 为什么闭合电键前滑动变阻器的滑片要移至接入电阻最大处?