



魔力导学  
NEW  
全新改版系列

# 学海风暴

同步系列

丛书主编：冷媛



## 九年级物理（上）

（配沪粤版）

喀什维吾尔文出版社  
新疆电子音像出版社

☆ 突出重点 ☆ 突破难点 ☆ 锁定热点 ☆ 直击中考

责任编辑：轩辕文慧

封面设计：王 博



**学海掀起风暴 知识改变命运**

**让学海风暴来的更猛烈些吧！**

ISBN 978-7-5373-1694-1



9 787537 316941 >

本册定价 16.90 元

# 学海风暴

同步系列  
丛书主编：冷媛



## 九年级物理（上） （配沪粤版）

本册主编：袁俊杰、郑光东、陈俊  
本册副主编：洪安、吴逢爱、邓永红  
（排名不分先后）

喀什维吾尔文出版社  
新疆电子音像出版社



出重点 ☆ 突破难点 ☆ 锁定热点 ☆ 直击中考



# 前言

“东方欲晓，  
莫道君行早，  
踏遍青山人未老，  
风景这边独好！”

我们太应该重视这个“独”了！

世上被人们公认的景点都是独特的：埃及金字塔，中国古长城，法国凯旋门，罗马斗兽场……

世上被人们赞誉的美景都独具风采：泰山日出，威尼斯水城，巴西热带雨林，非洲撒哈拉大沙漠……

文学作品中的经典人物也独具个性：王熙凤的笑里藏刀，鲁滨逊的坚毅顽强，奥赛罗的嫉妒仇恨……

独特是一种能力，  
独特是一种智慧，  
独特是一种超然！

《学海风暴》便是众多教辅资料中的独特品牌！

“人无我有，人有我优”是我们奉行的最高准则。

“没有最好，只有更好”是我们遵循的服务理念。

经编写组殚精竭虑倾心打造的《学海风暴》教辅丛书，具有以下独特之处：

●**权威性** 丛书主笔均为全国优秀的一线特高级教师，国家级、省级骨干教师，可谓强强联合、名师荟萃。先进的教学理念、成功的教学经验、科学的操作方式，组成了独树一帜的信息方阵。莘莘学子可以由此轻松“步蟾宫”“跃龙门”。

●**新颖性** 以新课标精神为指导，突出学生的主体性，强化人文意识的终极关怀，强调“感受、观察、体验、参与社会生活”的能力，注重构建“情景化”“生活化”的学习氛围，把学生引向好学、会学、乐学的理想天地。

●**科学性** 丛书各科既有对知识的宏观梳理，又有对解题思路的微观探究；既有对个案技巧的点拨，又有对整体规律的总结。以科学的方法打通了思维心理的屏蔽通道，为提升同学们的综合应用能力架起了一座金色之桥。

●**实用性** 实事求是，尊重实际，是本丛书的出发点，也是落脚点。从体例的设计，到内容的编写，本丛书都充分考虑到教学过程的特点和学生的实际需要，大处着眼，小处着手，努力使本丛书成为实实在在的学生的帮手，能切实的帮助学生积累知识，训练能力，开阔思维，提高成绩。

“删繁就简三秋树，领异标新二月花。”我们坚信，《学海风暴》定会给你的求学带来无穷的乐趣，定会引领你跨越人生的“十八盘”，去领略那“一览众山小”的无限风光！

学海弄潮，激流勇进，梦想成真！

《魔力导学》系列编写组  
2008年8月





## 第十一章 探究简单电路

第一节	从闪电谈起	(1)
第二节	电路的组成和连接方式	(5)
第三节	怎样认识和测量电流	(9)
第四节	探究串、并联电路中的电流	(12)
第五节	怎样认识和测量电压	(16)
第六节	探究串、并联电路中的电压	(19)

## 第十二章 探究欧姆定律

第一节	怎样认识电阻	(23)
第二节	探究欧姆定律	(27)
第三节	欧姆定律的应用	(31)

## 第十三章 机械功与机械能

第一节	怎样才叫“做功”	(36)
第二节	怎样比较做功的快慢	(38)
第三节	如何提高机械效率	(42)
第四节	认识动能和势能	(46)

## 第十四章 内能与热机

第一节	认识内能	(51)
-----	------	------

第二节	热量与热值	(53)
第三节	研究物质的比热容	(56)
第四节	热机与社会发展	(59)

## 第十五章 电磁铁与自动控制

第一节	从永磁体谈起	(64)
第二节	奥斯特的发现	(67)
第三节	探究电磁铁的磁性	(69)
第四节	电磁继电器与自动控制	(73)
第十一章	单元自我评价	(77)
第十二章	单元自我评价	(83)
第十三章	单元自我评价	(89)
期中	自我评价	(95)
第十四章	单元自我评价	(101)
第十五章	单元自我评价	(107)
期末	自我评价	(113)
参考答案		(119)

# 第十一章 探究简单电路

## 第一节 从闪电谈起

### 课程解读

夯实基础,温故知新

#### 知识点 1 观察摩擦起电现象

##### 1. 概念

摩擦过的物体,具有吸引轻小物体的性质,我们说物体带了电(或电荷),这种使物体带电的方法叫摩擦起电(如图 11-1-1 所示).带了电的物体叫带电体.



图 11-1-1

##### 2. 使物体带电的方法

(1)摩擦起电.这种方法简单,常见.

(2)接触带电:用毛皮摩擦橡胶棒甲,然后让甲去接触没有摩擦过的橡胶棒乙,再用乙去靠近碎纸屑,观察发生的现象.

结论:小纸屑被吸引,说明用接触的方法可以使物体带电.

(3)感应带电:让带电体靠近不带电的物体(不接触),也可以使原来不带电的物体带上电.

[例 1] 下列说法中正确的是 ( )

- A. 任意两物体相互摩擦都可以带电
- B. 只要是两种不同的物质相互摩擦就可以带电
- C. 磁铁可以吸引小铁钉,所以磁铁是带电体
- D. 以上答案都不对

[解析]如果是同种物质组成的两个物体,如一铁块和一铁钉,它们都是由铁原子组成的,原子核束缚电子本领相同,没有强弱之分,不能发生电荷转移,摩擦不能起电,故 A 错误;对两种不同物质,若组成这两种物质的原子核束缚电子的本领强弱相差很小,这样的两种物质虽然种类不同,但也很难带电,故 B 错误;磁铁能吸引小铁钉,是靠磁铁的磁性,而不是说磁铁就是带电体,故 C 错误.故正确答案为 D.

[答案]D

[针对性训练 1] 在干燥的天气里,我们用塑料梳子梳头发时,头发会随着梳子飘起来,为什么?

#### 知识点 2 两种电荷

##### 1. 两种电荷

物体凡是跟丝绸摩擦过的玻璃棒互相吸引的,必定跟毛皮摩擦过的橡胶棒互相排斥;凡是跟毛皮摩擦过的橡胶棒互相吸引的,必定跟丝绸摩擦过的玻璃棒互相排斥.这些事实使人们认识到自然界中只有两种电荷.

(1)正电荷和负电荷.

正电荷:指被丝绸摩擦过的玻璃棒所带的电荷,可用“+”表示.

负电荷:指被毛皮摩擦过的橡胶棒所带的电荷,可用“-”表示.

(2)电荷间的相互作用:

同种电荷互相排斥,异种电荷互相吸引.

##### 2. 检验物体是否带电的方法

(1)利用带电体具有的性质来判断.

(2)用验电器来检验.

验电器是实验室里常用的一种检验物体是否带电的仪器.它是由金属球、金属杆、金属箔等几部分组成的,如图 11-1-2 所示.它的原理是利用了电荷间的相互作用.当用带电体接触验电器的金属球时,就有一部分电荷转移到验电器的金属箔片上,这两片金属箔由于带同种电荷互相排斥而张开.

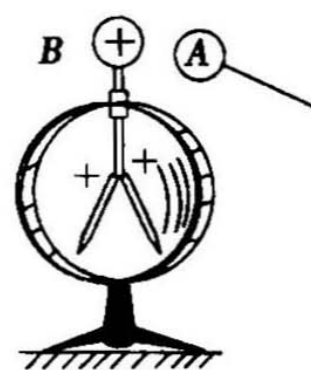


图 11-1-2

##### 3. 电荷的多少叫电荷量

电荷量的单位是库仑,简称库,符号是 C.库仑是一个比较大的单位.一根摩擦过的玻璃棒或橡胶棒上所带的电荷量,大约只有 1~7 库仑,一片带电的云上所带的电荷量,大约有几十库仑.

##### 4. 正、负电荷的中和

演示实验:把用丝绸摩擦过的玻璃棒接触验电器的金属球,使金属箔片张开一定的角度;再用毛皮摩擦过的橡胶棒去接触验电器的金属球,观察金属箔片张角的变化.



这个现象说明:正、负电荷放在一起会互相抵消. 如果实验中的玻璃棒和橡胶棒带的电荷量相等, 验电器的金属箔片将不再张开, 即正、负电荷完全抵消. 放在一起的等量异种电荷完全抵消的现象, 叫做正、负电荷的中和.

### 5. 摩擦起电的原因

(1)不同物质的原子核束缚电子的本领不同.

(2)失去部分电子的物体带正电, 得到多余电子的物体带等量的负电.

(3)摩擦起电的实质:

电荷从一个物体转移到另一个物体上, 并不是摩擦创造了电荷.

[例 2] 一个验电器的两个金属箔片因带电而张开, 则这两个金属箔片一定 ( )

- A. 带正电
- B. 带负电
- C. 带异种电荷
- D. 带同种电荷

[解析]带电体接触验电器的金属球时, 就会有电荷发生转移, 两个金属箔片有可能都带正电, 也有可能都带负电, 两个箔片因带同种电荷相互排斥而张开.

[答案]D

[针对性训练 2] 有三个小球, 它们两两相互吸引, 由此可判断, 三个小球带电情况是怎样的?

## 知识点 3 静电现象的应用与防护

### 1. 静电现象

(1)带电现象:物质呈现带电的现象, 称为带电现象(自然现象).

按物质所带电荷的存在与变化状态可分为动电现象和静电现象.

(2)静电现象是指对于观察者而言, 所带电荷处于静止或缓慢变化的相对稳定状态.

### 2. 静电的产生

静电可以说是无所不在的. 物体只要有接触, 如图 11-1-3 所示, 摩擦、剥离、冲撞、破坏等行为存在, 发生行为的双方所带的电荷量就会产生差距, 于是就会发生静电. 即使是导体, 如果不是处于接地状态, 同样会带电, 但通常是绝缘性高的物质带的电荷量



图 11-1-3

较多, 也经常会引起问题与故障.

### 3. 静电的防止

(1)静电的影响:摩擦产生的静电, 在生产生活上会给人们带来很多麻烦, 甚至造成危害.

(2)防止静电危害的基本办法:尽快把产生的静电导走, 避免越积越多. 具体措施则多种多样. 油罐车靠一条拖在地上的铁链把静电导走. 飞机机轮上通常装有搭地线, 也有用导电橡胶做机轮轮胎的, 着陆时它们可将机身的静电导入地下.

### 4. 静电的应用

(1)静电复印:大家了解得最多的是静电复印, 现在已得到广泛使用. 它可以迅速、方便地把图书、资料、文件复印下来.

(2)静电除尘:具有效率高的优点, 现在很多空气净化器就是用静电吸除空气中的很小的尘埃, 使空气净化. 静电在环境保护中能发挥重要作用. 以煤作燃料的工厂、电站, 每天排出的烟气带走大量的煤粉, 不仅浪费燃料, 而且严重地污染环境. 利用静电除尘可以消除烟气中的煤粉.

(3)静电喷涂:设法使油漆微粒带电, 油漆微粒在电场力的作用下向着作为电极的工件运动, 并沉积在工件的表面, 完成喷漆的工作, 这就是静电喷涂, 用静电喷涂家用电器如洗衣机、电冰箱的外壳非常均匀、美观.

### (4)静电的更多应用

①静电摄影:静电摄影是用静电记录图像的, 方法多种多样.

②静电选别:利用静电力, 从导电率不同的两类粒子组成的混合物中分离出各成分, 称为静电选别.

[例 3] 雷电是常见的自然现象, 雷电发生时常常先看见闪电后听到雷声, 这是因为\_\_\_\_\_. 为了预防雷电引起的灾害, 请你提出两条措施\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

[解析]雷声和闪电同时发生, 它们的发生地距我们的距离相等, 但我们常常先看到闪电后听到雷声, 是因为光速远远大于声速. 雷电是一种强大的放电现象, 对人畜危害极大, 因此, 为避免雷电对人畜的伤害, 发生雷电时, 不宜在山顶、山脊或建筑物顶部停留, 不宜在孤立的大树或烟囱下停留, 应迅速躲入有防雷设施保护的建筑物内或有金属顶的各种车辆及有金属壳体的船舱内等.

[答案]光速远远大于声速 不宜在山顶、山脊或建筑物顶部停留 不宜在孤立的大树或烟囱下停留等.

[针对性训练 3]在加油站, 经常会看到“禁止用塑料桶盛装汽油”的警告语, 其原因是什么?





课内基础闯关

同步测控, 步步为营

一、填空题

- ①自然界中存在\_\_\_\_\_种电荷,用丝绸摩擦过的玻璃棒与带正电的物体靠近时,因玻璃棒带\_\_\_\_\_电而与该物体相互\_\_\_\_\_,同时丝绸因\_\_\_\_\_电子而带\_\_\_\_\_电.
- ②当带正电的物体接触验电器的金属球时,就会有一些\_\_\_\_\_从\_\_\_\_\_上转移到\_\_\_\_\_上,验电器因\_\_\_\_\_而带\_\_\_\_\_电.
- ③电荷间的相互作用:同种电荷互相\_\_\_\_\_;异种电荷互相\_\_\_\_\_.
- ④毛皮与橡胶棒摩擦,毛皮带\_\_\_\_\_电,这是因为\_\_\_\_\_从\_\_\_\_\_上转移到\_\_\_\_\_上.
- ⑤物体具有\_\_\_\_\_的性质,就说物体带了电,或者说带了电荷.使物体带电的方法:(1)\_\_\_\_\_;(2)\_\_\_\_\_;(3)\_\_\_\_\_.
- ⑥检验物体是否带电的方法:根据电荷间的相互作用来判断.验电器是利用\_\_\_\_\_的性质制成的一种检验物体\_\_\_\_\_的仪器.
- ⑦电荷量:电荷的\_\_\_\_\_叫电荷量,用符号\_\_\_\_\_表示;在国际单位制中,电荷量的单位是\_\_\_\_\_,用符号\_\_\_\_\_表示.
- ⑧中和现象:放在一起的\_\_\_\_\_相互抵消呈中性的现象.

二、选择题

- ⑨有甲、乙、丙三个轻质小球,将它们两两靠近,它们都相互吸引,那么下列说法正确的是 ( )
  - A. 三个小球都带电
  - B. 只有一个小球带电
  - C. 有两个小球带同种电荷
  - D. 有两个小球带异种电荷
- ⑩下列说法正确的是 ( )
  - A. 能够吸引轻小物体,是带电体具有的一种性质
  - B. 与橡胶棒摩擦过的毛皮带负电
  - C. 正电荷一定比负电荷的电量多
  - D. 要使物体带电,只有用摩擦的方法
- ⑪一个物体接触带正电的验电器的金属球时,若验电器的金属箔先合拢后又逐渐张开,则可判断该物体 ( )
  - A. 带负电荷
  - B. 带正电荷
  - C. 不带电
  - D. 带正、负电荷都可能
- ⑫两个形状、大小完全相同的金属球 A 和 B,如果 A 球带大量的正电荷,B 球带少量的负电荷,当 A,B 两球接触后再分开,则 ( )

- A. A,B 两球都不带电
  - B. A,B 两球带等量的正电荷
  - C. A,B 两球带等量的负电荷
  - D. A 球带正电荷,B 球不带电
- ⑬把两个原来都不带电的绝缘物体相互摩擦,可能出现的情况是 ( )
    - A. 两个物体带等量的正电荷
    - B. 两个物体带等量的负电荷
    - C. 一个带电,另一个不带电
    - D. 两个物体带等量的异种电荷
  - ⑭将用毛皮摩擦过的橡胶棒靠近一个挂在绝缘细线下的轻质小球时,发现小球也向橡胶棒靠近,由此可判断 ( )
    - A. 小球一定带正电
    - B. 小球一定带负电
    - C. 小球一定不带电
    - D. 以上判断都不对
  - ⑮把带正电荷的玻璃棒与原来不带电的验电器的金属球接触后,发现两片金属箔张开,这是因为 ( )
    - A. 有一部分电子从玻璃棒转移到金属箔上
    - B. 有一部分电子从金属箔转移到玻璃棒上
    - C. 有一部分质子从玻璃棒转移到金属箔上
    - D. 有一部分质子从金属箔转移到玻璃棒上
  - ⑯用毛皮和橡胶棒摩擦,橡胶棒带负电荷,如果再用毛皮接触验电器的金属球,那么验电器的金属箔片张开是因为带了 ( )
    - A. 正电荷
    - B. 负电荷
    - C. 不带电
    - D. 无法确定
  - ⑰以下现象中,不属于摩擦起电现象的是 ( )
    - A. 用丝绸摩擦过的玻璃棒靠近纸屑,纸屑被吸起
    - B. 在干燥的天气里用梳子梳头发,头发变得蓬松
    - C. 用干燥的塑料刷刷毛料衣服时,毛刷上吸附很多尘土
    - D. 磁铁能够吸引小铁钉
- 三、作图或简答题
- ⑱悬吊在丝线上的泡沫塑料小球,用一带电体去靠近,会发现小球先被吸引,与带电体接触后又立即被带电体推开,这是为什么?
  - ⑲油罐车常常有一条铁链做的尾巴拖在地上,为什么? 请用学过的电学知识解释这样做的道理.

20 为什么用摩擦的方法可以使拿在手中的玻璃棒和橡胶棒带电,却不能使拿在手中的金属棒带电?怎样才能使拿在手中的金属棒带电?

课外拓展提高 沙场百驰,大战不殆

一、应用创新题

1 雷电名列“十大气象灾害”之一,虽然发生的时间极短,但它可在短时间内造成数十万伏的高压,或使温度上升至6000多摄氏度,所以可引发燃烧、爆炸,或人畜伤亡,破坏力极大.

(1)雷电是怎样形成的.

(2)打雷时,你是先看到闪电还是先听到雷声?为什么?

(3)从题目的叙述可以看出,打雷的过程中能量发生了转化,其主要的能量转化过程是什么?

2 用干燥的手捋塑料捆扎绳,通常认为塑料捆扎绳会聚拢在一起,而事实上,塑料捆扎绳不仅没有聚拢在一起,反而越捋越散开.试说明产生这种现象的原因.

二、拓展探究题

3 小明参观了科技馆后,一组静电实验给他留下了深刻的印象,回来后他把实验情景绘成一幅平面示意图,如图 11-1-4 所示.图中 A 为放在绝缘支架上的带正电球体, B 为用绝缘丝线悬吊的带正电的小球,先后将小球 B 悬吊在

距离 A 球远近不同的  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$  处.

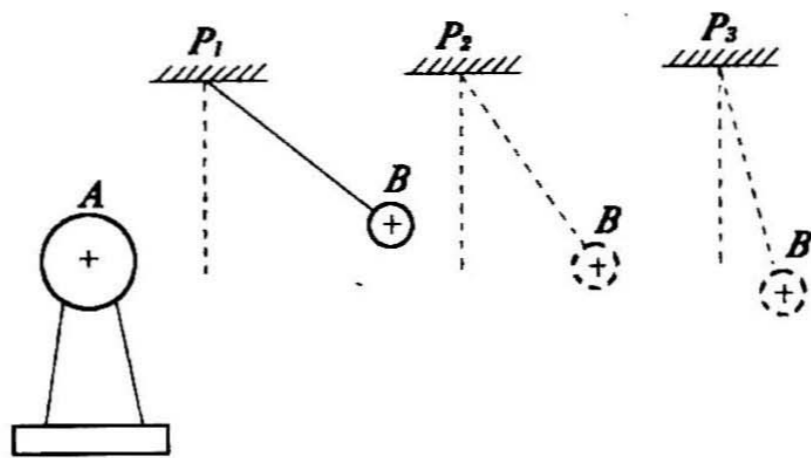


图 11-1-4

(1)小球偏离竖直方向的原因是什么?

(2)请你根据此图,提出一个问题.

4 阅读下列短文,回答问题.

静电和电脑

我们大家都知道,电脑设备最怕的就是静电,看上去不起眼的静电能够造成计算机芯片的永久性损坏.既然电脑这么怕静电,那为什么电脑设备还会产生静电呢?我们知道摩擦能够起电,用玻璃棒在丝绸上摩擦就能够产生静电,其电压高达数千伏,甚至上万伏.同样我们穿的化纤制品的服装,铺在地上的化纤地毯在我们运动中都会产生静电,所以当我们接触到与带静电的金属物体时,有时就会有被电击的感觉.不要小看这么轻微的一下“电击”,如果是对电脑芯片放电的话,就会使你的电脑永远“休息”.

静电到底怎么产生的呢?除了上述的化纤服装和地毯外,显示器、开关电源、手机等都会产生静电.

(1)CRT 显示器因为其内部有 3 万伏左右的高压,在其工作时,高压就会因为法拉利容器的原理在显示屏的表面产生一定的电荷,如果周围环境比较干燥,电荷无法泄放,长时间积累就会形成电压较高的正电荷.所以有时我们触摸到 CRT 表面时会有电击的感觉.

(2)开关电源及某些配件在工作时会向周围辐射大量的高频电磁波,如果周围存在金属物体时,这些携带能量的电磁波就会被金属物体如机箱吸收,其中的一部分会转化为热量(这就是微波炉的原理),一部分会转化为电荷在金属表面积累起来(要不有消息说将来可以把在月球上发的电通过微波传输到地球上).如果金属物体没有接地或

接地不良时,这部分电荷会随着时间的积累而增加,如果有合适的条件时就会对外放电。

(3)手机、无线对讲机在工作时,会向空间发射大量的无线电波。因为手机、对讲机的工作频率高,其发射的能量会更大更多。如果你有兴趣的话可以试一试,3 W的对讲机可以点亮12 W的节能灯管,40 W的日光灯也能够微亮,同样在其周围也会产生静电。所以当我们使用手机打电话时,时间最好还是不要太长,防止附近的电脑产生静电。

既然我们知道了静电的危害有这么厉害,那么如何才能有效的防止静电造成损失呢?

(1)为了电脑设备的安全,对于学校或其他有条件的单位,集体使用电脑时,在电脑教室里一定要铺设防静电地板,绝对不能使用普通的化纤地毯。

(2)电脑设备使用的电源,其中的地线一定接地良好。建议使用三孔的电源插座,当然,电源线也必须是三针的。有些朋友使用一根导线连接机箱外表面和大地或者自来水管,这种方法并不能达到良好的效果。

(3)如果没有接地设备,当我们要用手接触板卡时,一定要用手触摸一下自来水管或潮湿的地面,将自己身上携带的静电泄放掉,避免在接触板卡时身体对板卡放电,造成板卡的损坏。特别是冬季干燥寒冷,我们穿的多为羊毛化纤制品,最容易产生静电。

问题:

- (1)静电最容易损坏电脑的哪一部位?
- (2)通常我们的微机室是怎样防止静电的?

## 第二节 电路的组成和连接方式

### 课程解读 夯实基础,温故知新

#### 知识点1 电路

##### 1. 电路构成

(1)组成:把电源、用电器、开关用导线连接起来,组成的电流的路径。

- (2)各部分作用
- 用电器→消耗电能
  - 电源→提供电能
  - 导线→连接电路元件,是电流的路径
  - 开关→控制电流的通、断

(3)三种电路。

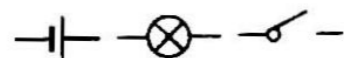
①通路(也叫闭合电路):接通的电路。特点:电路中处

处有电流,用电器正常工作。

②开路(也叫断路):电路中某处断开。特点:电路中无电流,用电器不能工作。

③短路:电流不经过用电器与电源构成通路。

#### 2. 电路图



(1)元件的常用符号:电源 小灯泡 开关

(2)电路图:用画图的方法来表示电路连接的图。

(3)画电路图要求:

- ①要用统一规定的符号。
- ②合理安排元件,元件不能画在拐角处。
- ③画成长方形,横平

竖直,拐角画直角。(一般元件上下分布)

④已知实物连接,画电路图时,实物与图上的元件顺序、位置要对应。

⑤示例:如图11-2-1-1所示。

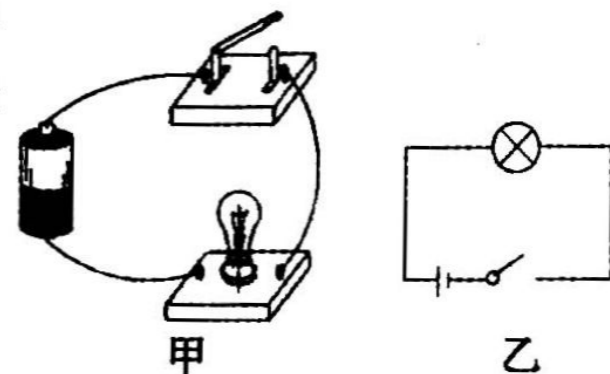


图 11-2-1

[例1] 画出如图11-2-2甲所示的电路。

[解析]解此类题目时,要注意电路的完整性,画电路图时要规范。

根据实物图画电路图时,电路图一定要准确反映出各元件的连接情况,画电路图时,元件位置要安排得当,分布均匀,元件不要画在拐角处。

[答案]如图11-2-2所示。

[针对性训练1]如图11-2-3所示的电路图,正确的是 ( )

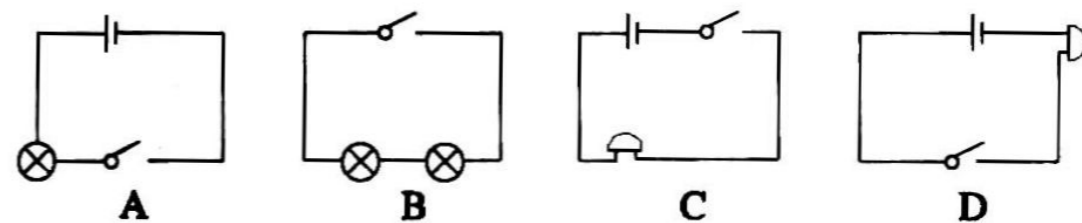


图 11-2-3

#### 知识点2 使两个小灯泡亮起来

##### 1. 串联电路

(1)定义:用导线把电路元件逐个顺次连接起来的电路。例:如图11-2-4所示。

(2)特点:

- ①电流只有一条路径。
- ②只需一个开关,即可控制整个电路。

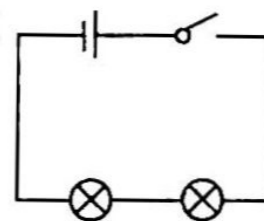


图 11-2-4

③用电器间相互影响。(一个灯泡烧坏,另一个灯泡也不会亮)

### 2. 并联电路

(1)定义:把电路元件并列连接起来的电路.例:如图 11-2-5 所示.

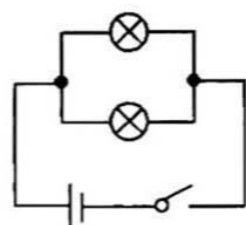


图 11-2-5

(2)特点:

①电路中有两条或两条以上的路径,有干路、支路之分.

②干路电流在分支处分流.

③每条支路与电源都单独构成一个通路,用电器间互不影响。(一灯坏,另一灯仍能正常工作).

④干路开关控制整个电路,支路开关只控制支路.

### 3. 识别电路(串联还是并联)的方法

(1)定义法:如果电路中的所有元件逐个顺次首尾相连,此电路就是串联.如果电路中的元件“首首相接,尾尾相连”并列在电路两点间,此电路为并联.

(2)电流法:这是识别串、并联最常用的方法,识别时让电流从电源正极出发,经各用电器回到电源负极,途中不分流,始终是一条路径,即为串联;如果电流在某处分为几条支路,每条支路上只有一个用电器,电流在电路中有分有合,这种连接方式即为并联.

(3)节点法:在识别不规范的电路中,不论导线有多长,只要其间没有电源、用电器,导线的两端点均可看成为一个点,从而找出各用电器两端的公共点.

(4)拆除法:根据串联的用电器相互影响,并联的用电器互不影响.在串联电路中,拆除一个用电器,其他用电器就没有电流,不能工作;在并联电路中,拆除一个用电器,其他用电器仍有电流通过,可以继续工作.这种方法称之为拆除法.

### 4. 短路

电路中短路的两种情况:

(1)电源短路:电流直接从电源正极流到电源负极,这是绝不允许的.例:如图 11-2-6 甲所示,导线  $a, b$  把两灯都短路了,电流不再分流,此时电源被短路.

(2)用电器短路:电路中某个用电器两端用导线连接,电流不经过这个用电器,通常称之为导线把用电器短路.

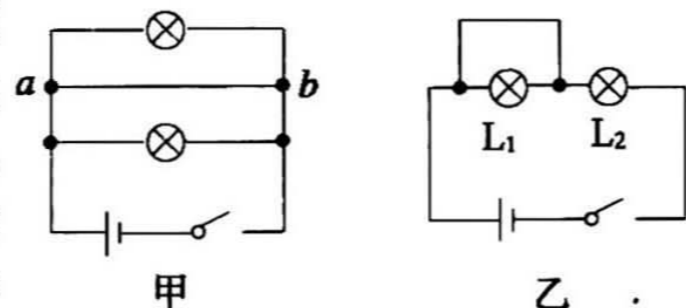


图 11-2-6

例:如图 11-2-6

乙所示,此时  $L_1$  不工作,  $L_2$  可以工作.

(3)应用:可以判断串联电路中,某个损坏的用电器.

[例 2] 节日用的小彩灯,在一个灯泡坏了以后,其他的小彩灯都不能正常工作,则这些小彩灯 ( )

- A. 一定是串联
- B. 一定是并联
- C. 可能是串联,也可能是并联
- D. 无法判定

[解析]要判断节日小彩灯的连接情况,可立足题目提供的信息,借助于串、并联电路的特点进行分析.节日用的小彩灯,一个灯泡坏了以后,其他的灯泡都不能正常工作,可见,小灯泡之间相互影响,符合串联电路的特点,所以这些小彩灯一定是串联.

[答案]A

[针对性训练 2]如图 11-2-7 所示,要使灯  $L_1$  与灯  $L_2$  串联接在电路上,则应该闭合开关\_\_\_\_\_,断开开关\_\_\_\_\_;如果要使灯  $L_1$  与灯  $L_2$  并联,则应该闭合开关\_\_\_\_\_,断开开关\_\_\_\_\_;倘若将三只开关均闭合,则灯  $L_1$  \_\_\_\_\_光,灯  $L_2$  \_\_\_\_\_光,电路发生了\_\_\_\_\_.

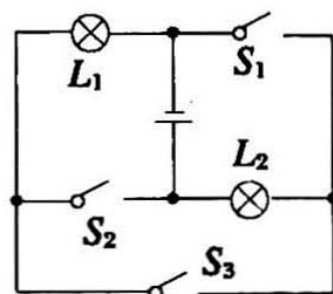


图 11-2-7

## 课内基础闯关

同步测控,步步为营

### 一、填空题

- ①不论电路是简单的还是复杂的,组成电路总离不开\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_这四种元件.在电路中提供电能的是\_\_\_\_\_,消耗电能的是\_\_\_\_\_,输送电能的是\_\_\_\_\_,控制电能输送的是\_\_\_\_\_.



图 11-2-8

- ②图 11-2-8 画出了几种常用元件及其在电路中的符号,请你在图中元件对应的空白处画出该元件的符号.
- ③串联电路是指\_\_\_\_\_.串联电路的特点是\_\_\_\_\_.并联电路是指\_\_\_\_\_.并联电路的特点是\_\_\_\_\_.
- ④电路接通时,电路中就有电流,接通的电路叫\_\_\_\_\_.电路断开时,线路中无电流,断开的电路叫\_\_\_\_\_.导线直接接在电源两极上,电流不经过用电器的电路叫\_\_\_\_\_.
- ⑤在如图 11-2-9 所示的电路中,开关处于图示状态时,电灯\_\_\_\_\_(填“亮”或“不亮”),这时的电路叫\_\_\_\_\_;将开关闭合时的电路

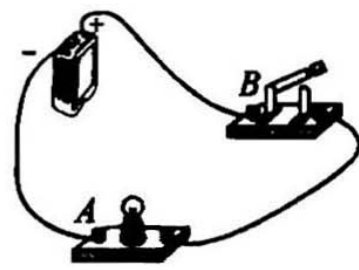


图 11-2-9

叫\_\_\_\_\_；如果不小心将 A、B 两接线柱用导线接在一起，则会造成\_\_\_\_\_。

二、选择题

- ⑥图 11-2-10 路口交通指示灯示意图。指示灯可通过不同颜色灯光的变化指挥车辆和行人的交通行为。根据你对交通指示灯的了解可推断 ( )
- A. 红灯、黄灯、绿灯是串联的  
B. 红灯、黄灯、绿灯是并联的  
C. 红灯与黄灯并联后再与绿灯串联  
D. 绿灯与黄灯并联后再与红灯串联



图 11-2-10

- ⑦下列电路中属于串联电路的是 ( )

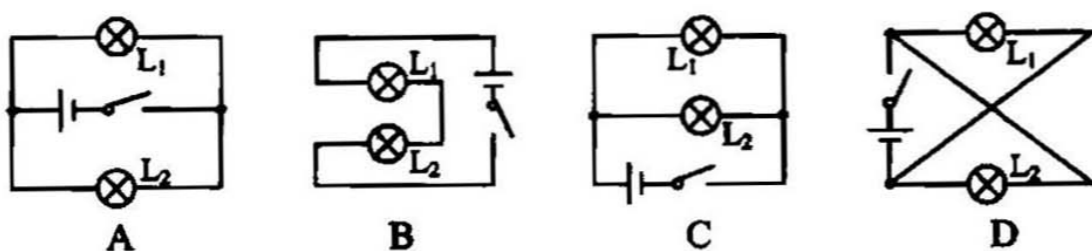


图 11-2-11

- ⑧下列器件中全部为用电器的是 ( )
- A. 电铃、电池组、白炽灯  
B. 日光灯、电风扇、电视机  
C. 洗衣机、收音机、开关  
D. 电源、插座、电线、空调器

- ⑨如图 11-2-12 所示的电路中，哪一个电路会烧坏电源 ( )

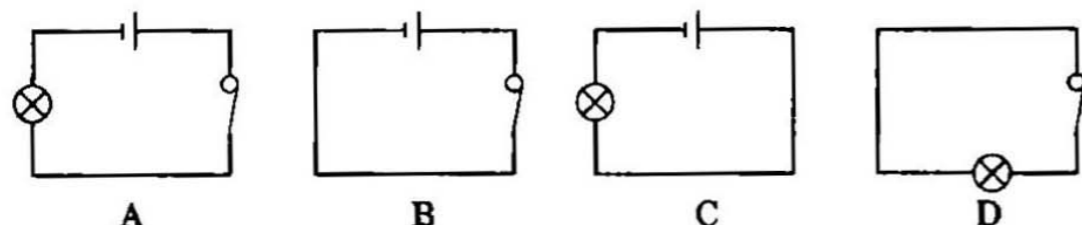


图 11-2-12

- ⑩如图 11-2-13 所示电路中，闭合开关后，两灯泡都能发光的是 ( )

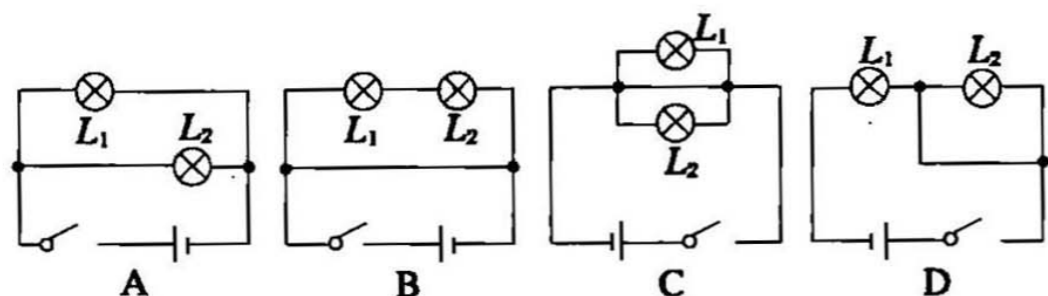


图 11-2-13

- ⑪如图 11-2-14 所示的四个电路中，开关闭合后，三个小灯泡并联的是 ( )

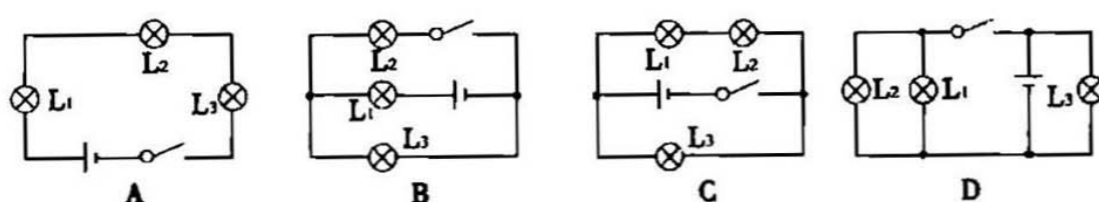


图 11-2-14

- ⑫几个小灯泡串联后接入电源都能正常发光，若其中一个小灯泡灯丝断了，则 ( )
- A. 其余小灯泡要比原来暗  
B. 所有的小灯泡都不能发光  
C. 其余的小灯泡仍能正常发光  
D. 无法确定

- ⑬如图 11-2-15 所示电路图中，电铃、电灯、电动机并联的是 ( )

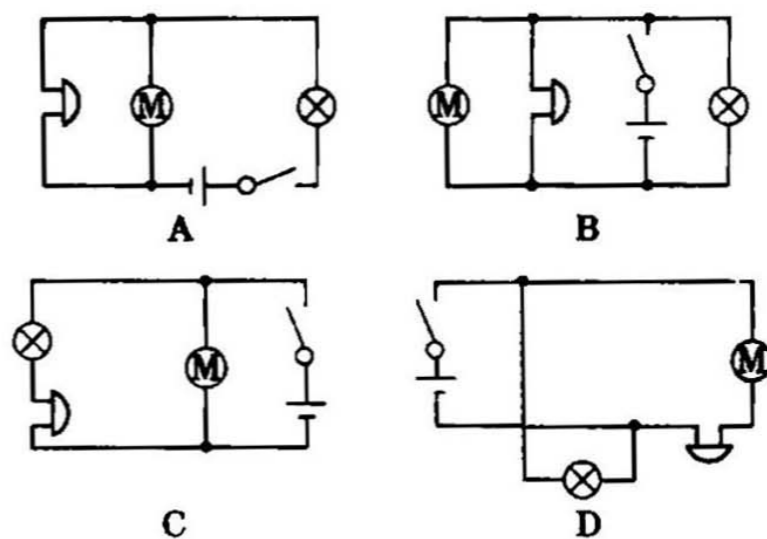


图 11-2-15

- ⑭图 11-2-16 是小明连接好的电路，与其对应的电路图是图 11-2-17 中的 ( )

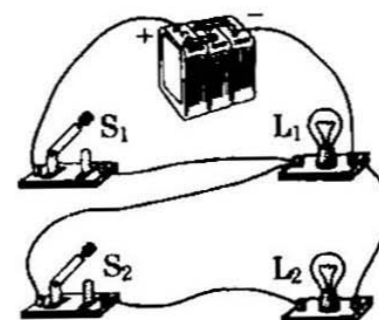


图 11-2-16

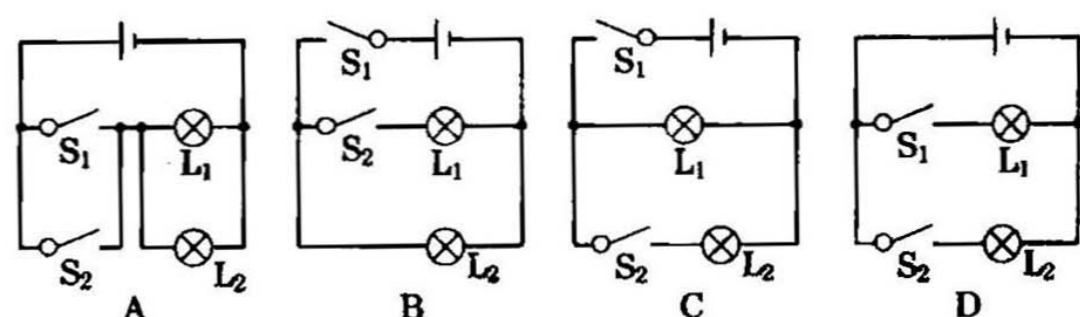


图 11-2-17

- ⑮如图 11-2-18 所示电路中，要使电铃和电灯同时工作，以下做法中正确的是 ( )
- A. 断开  $S_1$ ，闭合  $S_2$ 、 $S_3$   
B. 断开  $S_3$ ，闭合  $S_1$ 、 $S_2$   
C. 闭合  $S_1$ ，断开  $S_2$ 、 $S_3$   
D. 闭合  $S_2$ ，断开  $S_1$ 、 $S_3$

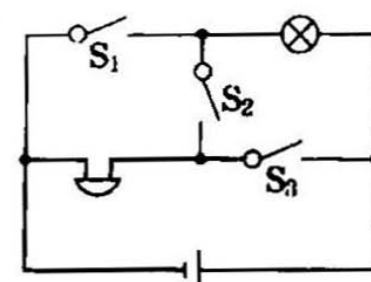


图 11-2-18

三、作图或简答题

- ⑯如图 11-2-19 所示， $L_1$ 、 $L_2$  是否是串联，请画出相应的电路图。

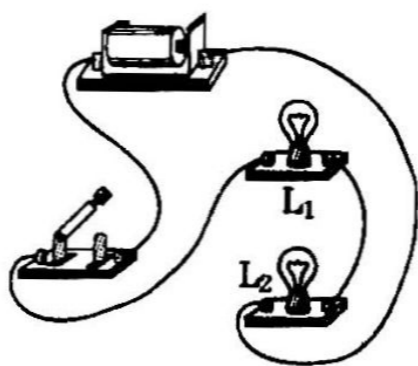


图 11-2-19

17 学校传达室内装有一只彩色灯泡和一个电铃,传达室的前、后门各安装一个开关,当前门来人并按下前门开关时,电铃响而灯不亮;当后门来人并按下后门开关时,电铃响彩灯亮.请你画出上述电路的电路图.

18 在医院,各住院病人均可单独呼叫,方法是:一按病床头的开关,病人的床位相对应的指示灯就亮,护士根据指示灯就可知道是哪位病人在呼叫.请按如图 11-2-20 所示画出符合要求的连接方法.

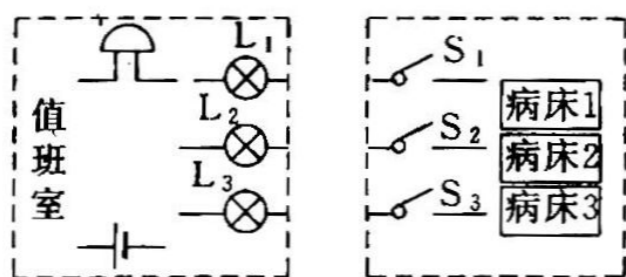


图 11-2-20

19 按照如图 11-2-21 甲所示的电路图,将如图 11-2-21 乙所示的电路元件连接成电路.

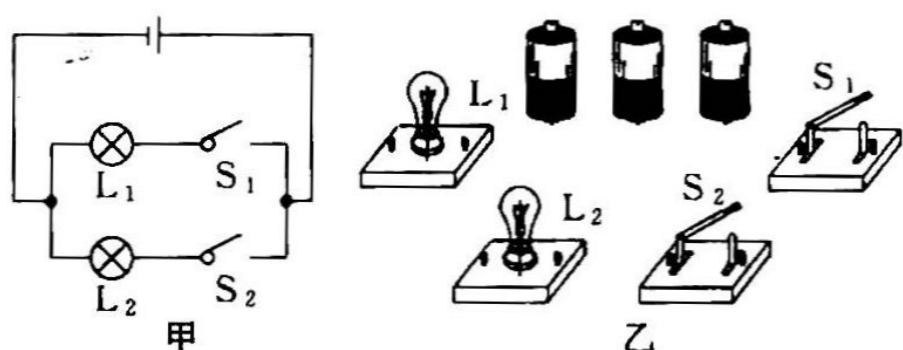


图 11-2-21

20 画出如图 11-2-22 所示的对应的电路图.

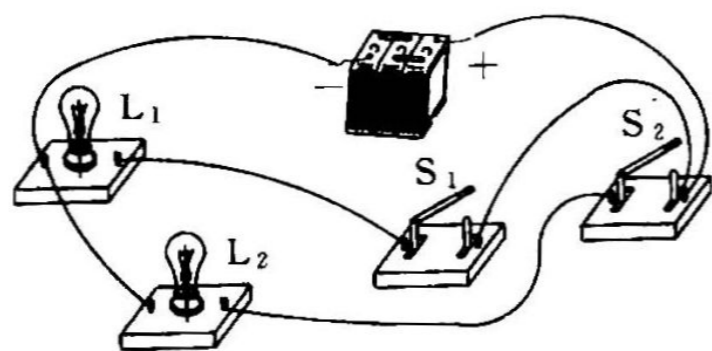


图 11-2-22



### 课外拓展提高

沙场百战,大战不殆

#### 一、应用创新题

1 小斌是一位电工,准备为邓大爷的一房间设计电路.房间内两盏灯计划用并联电路,但邓大爷想用串联电路,他认为串联电路既简单又省钱.下面是小斌留给邓大爷的便条,请补充完整.

邓大爷:

您好!由于 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,所以我设计用并联电路.

小斌

2008 年 4 月 28 日

2 有三盏电灯,要求它们接在同一电路中,断开或闭合任意一盏灯,都不影响其他两盏灯的工作,应该怎样连接,画出电路图.(所需元件可自由选取)

#### 二、拓展探究题

3 向阳中学要举行一次“物理知识有奖竞赛”,请你为他们设计一个智力竞赛抢答器电路.要求供三组使用,任意一组按下开关时铃都响,同时指示灯亮告诉主持人是哪一组按的.

4 阅读下列文章,完成文后题目.

#### 串联和并联活动与探究

课题:楼梯电灯开关电路.

内容:在楼梯(或楼道)中间安装的电灯,需要在楼梯的上、下两头都能控制它,这样的电路是如何设计的?

过程:提出问题之后,学生不知如何设计.这时教师鼓励学生大胆猜想,先弄清一什么问题才能设计电路.经过讨论,学生总结出必须弄清以下几个问题:

(1) 楼梯只有一盏灯.上楼梯时如何控制灯的亮灭,下楼梯时又如何控制它?

(2) 需要几个开关,什么样的开关?

(3) 电路如何连接?



### 第三节 怎样认识和测量电流

#### 课程解读 夯实基础,温故知新

##### 知识点1 什么是电流

###### 1. 电流

(1)物理意义:表示电流强弱的物理量.

(2)符号: $I$ .

(3)国际单位:安培,简称安,符号A 常用单位:毫安(mA),微安( $\mu A$ ),关系: $1 A = 10^3 mA = 10^6 \mu A$ .

###### 2. 电流的形成

(1)实验:用一根金属线把一个带电的验电器和一个不带电的验电器连接起来,发现原来不带电的验电器箔片张开,说明有电荷从带电的验电器移动到了原来不带电的验电器箔片上,导线中产生了电流.

(2)电荷的定向移动形成电流.

###### 3. 电流方向的规定

把正电荷定向移动的方向规定为电流方向.

###### 4. 电路中有持续电流的条件

(1)有电源.

(2)电路必须是闭合电路(即通路).

(3)电路中的电流方向,是从电源的正极经用电器,回到电源的负极.

**[例1]** 从显像管尾部的阴极发射出来的电子,高速撞击到荧光屏上,使荧光屏发光,则该电子束的电流方向是从\_\_\_\_\_流向\_\_\_\_\_.

**[解析]**电子带负电,而电流的方向以正电荷为准,因此电流方向与电子定向移动的方向相反.

**[答案]**荧光屏 阴极

**[针对性训练1]** 如图11-3-1所示,实心点代表电子,箭头方向为运动的方向,则此金属导体中电流的方向是从\_\_\_\_\_到\_\_\_\_\_.

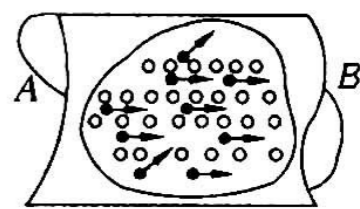


图 11-3-1

##### 知识点2 怎样测量电流

###### 1. 电流表

(1)用途:测量电流大小的仪器.

(2)符号:A.

(3)量程:实验室用电流表有三个接线柱,两个量程: $0 \sim 0.6 A$ , $0 \sim 3 A$ ,分度值: $0.02 A$ , $0.1 A$ .

###### 2. 电流表的使用规则

(1)要串联的电路中(测谁串谁).

电流表可以把它看做是一根导线(电阻非常小),若并联在电路中,被并联部分会短路,烧坏电流表.

(2)电流从表的正接线柱流入,从负接线柱流出.(简

有的学生问过家长,有的学生向电工了解情况,还有的学生干脆到商店询问卖开关的售货员.经过调查,收集资料后,学生把几个问题的答案找到了.

如图11-2-23甲所示,当人上楼梯时,能用下面的开关 $S_1$ 开灯,人上了楼梯之后,能用上面的开关 $S_2$ 关灯;当下楼梯时,能用 $S_2$ 开灯,用 $S_1$ 关灯.说明 $S_1$ 断开的同时 $S_2$ 应闭合, $S_1$ 闭合时 $S_2$ 断开,是两条路径.而实际电路中用的是两个单刀双掷开关,如图11-2-23乙所示,单刀双掷开关的掷刀可以绕轴1转动,或者跟触头2接触或者跟触头3接触.

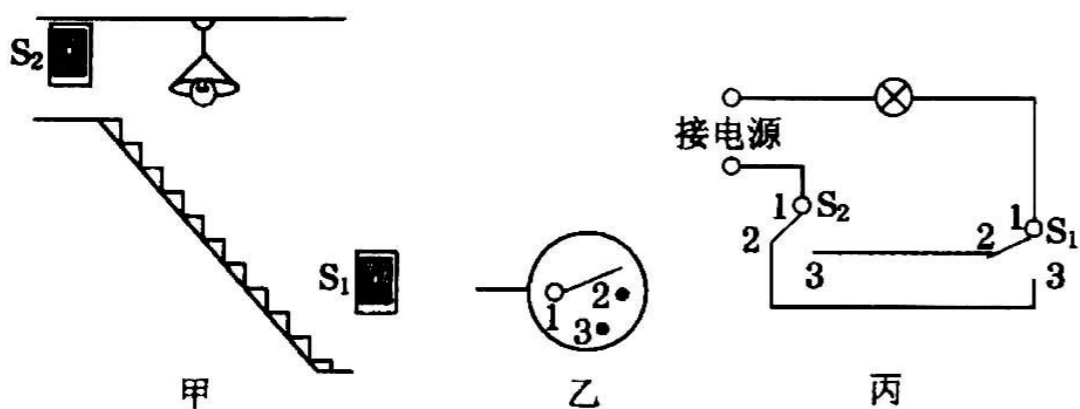


图 11-2-23

结果:明白了单刀双掷开关的作用后,学生画出了如图11-2-23丙所示的电路图.经过试验,当人上楼梯时,按下开关 $S_1$ 与触头3接触,上楼梯后按下开关 $S_2$ 与触头2断开;人下楼梯时,按下开关 $S_2$ 与触头2接触,下楼梯后按下开关 $S_1$ 与触头3断开.电路完全符合要求.

家庭供电线路有两根电线,一根叫零线,另一根叫火线,火线和零线之间有电压.

现楼道的中间有一只照明灯,在楼道的两端各有一只单刀双掷开关,请将照明灯和开关连接在火线和零线上.要求:

- (1)开关2的B接线柱必须接在火线上;
- (2)任何一只开关都能独立控制灯泡的点亮和熄灭;
- (3)连线不要交叉.

请在图11-2-24上用笔画线按要求进行连接.

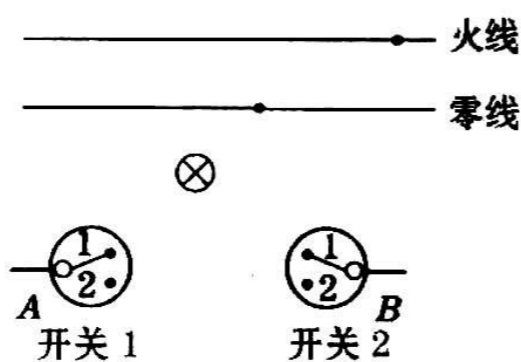


图 11-2-24

称：“+”进“-”出)

若接线柱接反，指针将反偏，会打弯电流表指针。

(3)被测电流不能超过电流表的量程。

若被测电流超过电流表的量程，会烧坏电流表，在不知电路中电流大小的情况下，可以采用“试触”的办法确定是否超量程。

(4)绝不允许将电流表直接接在电源的两极。

电流表相当于一根导线，若直接接在电源两极，相当于电源被短路，会烧坏电流表或电源。

### 3. 怎样在电流表上读数

(1)看清所选择的量程。

(2)看清每一大格所表示的电流值。

(3)看清每一小格所表示的电流值(即分度值)。

(4)看清测量时表针停在哪个大格，哪个小格上。

(5)读数时指针离哪条刻度线近，就按哪条刻度线读数，不必估读。

(6)读出电流值，记录时标上单位。

[例2] 下列说法中正确的是 ( )

A. 电流表有两个量程，一个为 0.6 A，一个为 3 A

B. 电流表有一个负接线柱，两个正接线柱

C. 有两个量程，一个为 0.6 A，一个为 3 A 的电流表，只是实验室中常用电流表的一种

D. 电流表中红的接线柱处为正极

[解析] 电流表连线处为正、负接线柱，而不是正、负极，故 D 错误；上述讲的有 0.6 A 和 3 A 的两个量程的电流表，只是电流表的一种，并不是所有的电流表的量程都是 0.6 A 和 3 A，故 A 错误；如果只有一个量程的电流表，它就只有两个接线柱了，故 B 错误。故正确答案为 C。

[答案] C

[例3] 在用电流表测电流的实验中，要用电流表测量通过小灯泡的电流，估计电流大约是 0.8 A，那么电路的两个接头 A、B 应该 ( )

A. A 接“0.6”，B 接“3”

B. A 接“3”，B 接“0.6”

C. A 接“+”，B 接“0.6”

D. A 接“-”，B 接“3”

[解析] 0.8 A 的电流大于 0.6 A，所以应选择 0~3 A 的量程，应在 A、D 选项中选择，根据电流“+”进“-”出的原则，选 D。故正确答案为 D。

[答案] D

[针对性训练 2] 如图 11-3-2 所示，电流表接错的是 ( )

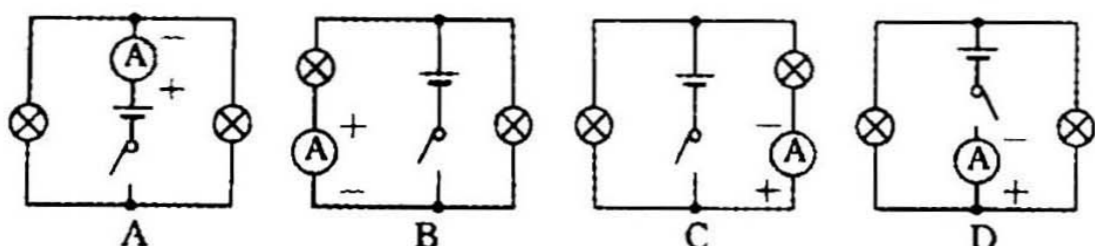


图 11-3-2

## 课内基础闯关

同步测控，步步为营

### 一、填空题

① 电流是\_\_\_\_\_形成的。物理学中规定电流的方向为\_\_\_\_\_；实际电路中电流的方向是\_\_\_\_\_。电路中产生电流的条件是\_\_\_\_\_。

② 在物理学中电流用字母\_\_\_\_\_表示，其国际单位制中的基本单位是\_\_\_\_\_，其他单位还有\_\_\_\_\_，它们之间的关系是\_\_\_\_\_。

③ 测量电流的工具是\_\_\_\_\_，它在电路图中的符号是\_\_\_\_\_。实验室中的电流表一般有\_\_\_\_\_个量程，分别是\_\_\_\_\_，对应的分度值是\_\_\_\_\_。

④ 图 11-3-3 中电流表的示数为\_\_\_\_\_ A。

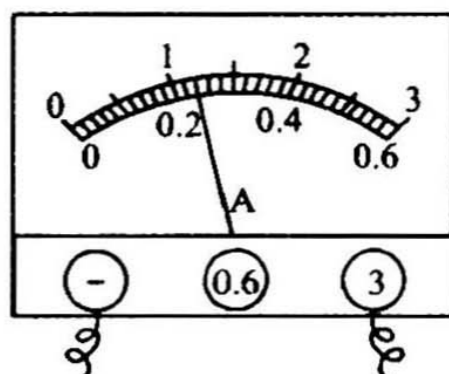


图 11-3-3

⑤ 小明在家中调查家用电器的电流时发现他家的电饭锅煮饭时的电流为 4.2\_\_\_\_\_；他手上带的电子表工作时的电流约为  $2 \mu\text{A}$ ，则电饭锅煮饭时的电流大约是电子表工作时电流的\_\_\_\_\_倍。

⑥ 某同学做使用电流表测量通过某一灯泡的电流的实验，闭合开关后，发现电流表的指针偏转到如图 11-3-4 所示的位置，于是他立即断开开关。则：(1)测量时产生这种现象的原因是\_\_\_\_\_

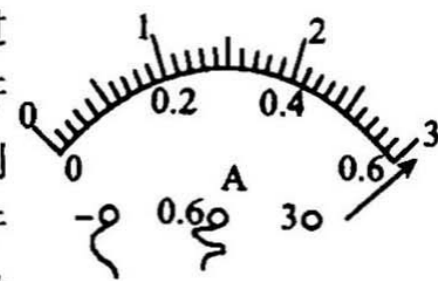


图 11-3-4

\_\_\_\_\_。(2)该同学为了完成实验，下一步应该采取的措施是\_\_\_\_\_。

⑦ 有一种节日彩灯由 20 只小灯泡串联而成，如果电源插头处的电流为 200 mA，那么通过每一只小灯泡的电流为\_\_\_\_\_ mA，合\_\_\_\_\_ A。

⑧ 小明同学在利用电流表测电流时，发现指针向左边偏转，出现这一现象的原因是\_\_\_\_\_。

⑨ 下表是部分用电器的电流值，可能是台灯、计算器或电饭锅。则台灯应该是电器\_\_\_\_\_，计算器应该是电器\_\_\_\_\_。

电器 1	电器 2	电器 3
$100 \mu\text{A}$	0.2 A	3 A

### 二、选择题

⑩ 如图 11-3-5 所示的电路中，能测灯泡  $L_2$  中电流的是 ( )



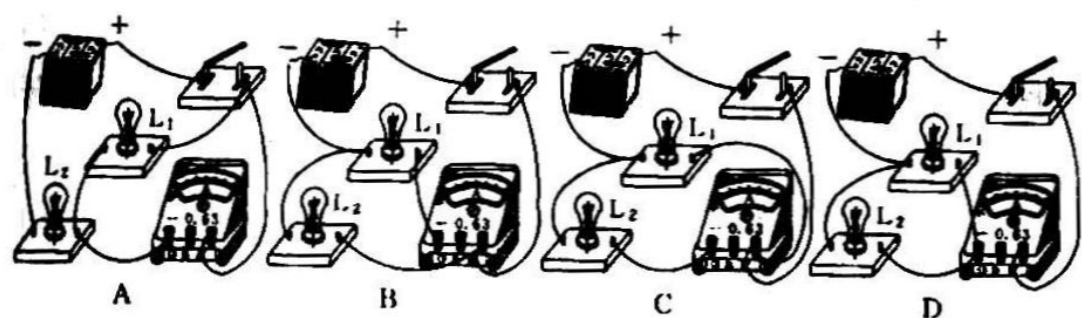


图 11-3-5

17 如图 11-3-6 所示,用三只电流表测量电路中的电流,则 ( )

- A.  $A_1$  的示数最大      D.  $A_2$  的示数最大  
C.  $A_3$  的示数最大      D.  $A_1, A_2, A_3$  的示数相同

18 电流表在接入电路前,通常要试触接线柱,其目的是 ( )

- A. 观察电流是不是通过电流表  
B. 检查电流表连入电路是否正确  
C. 观察电流表的量程是多少  
D. 选择适合于被测电流的量程

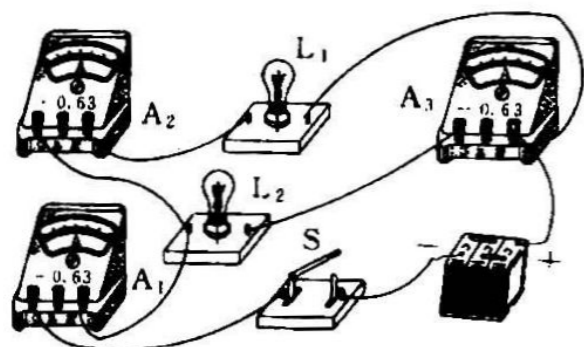


图 11-3-6

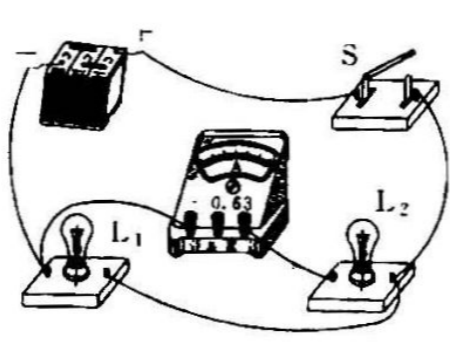


图 11-3-7

19 如图 11-3-7 所示的电路中,电流表测量的是 ( )

- A. 通过灯  $L_1$  的电流  
B. 通过灯  $L_2$  的电流  
C. 通过灯  $L_1$  和灯  $L_2$  的电流之和  
D. 电源供给电路的总电流

20 用电流表测某一电路中的电流,如选用  $0 \sim 0.6 \text{ A}$  的量程,测得的电流为  $0.2 \text{ A}$ ;如选用  $0 \sim 3 \text{ A}$  的量程,测得的电流为  $0.18 \text{ A}$ ,那么该电路中的电流应为 ( )

- A.  $0.2 \text{ A}$       B.  $0.18 \text{ A}$   
C.  $0.19 \text{ A}$       D. 以上答案都对

21 为测如图 11-3-8 所示的电路中通过灯  $L_1$  的电流,电流表应接在图中哪个位置 ( )

- A. 在 A 点      B. 在 B 点  
C. 在 C 点      D. 在 D 点

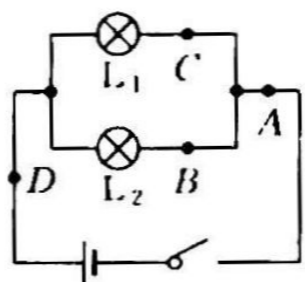


图 11-3-8

22 如果想用电流表测电铃工作时的电流,如图 11-3-9 所示的电路图设计正确的是 ( )

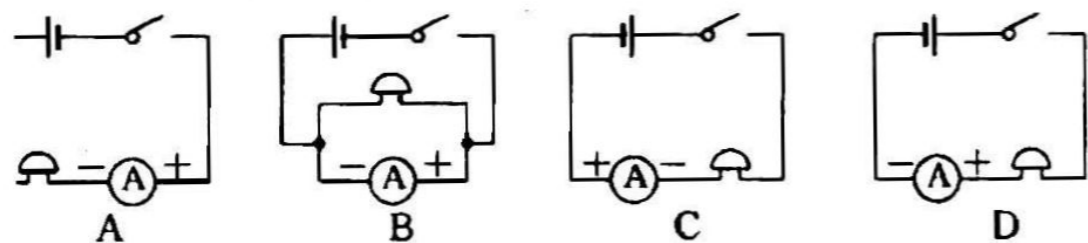


图 11-3-9

23 如图 11-3-10 所示,开关闭合时电流表的示数为  $0.3 \text{ A}$ ,若通过  $L_1$  的电流为  $I_1$ ,通过  $L_2$  的电流为  $I_2$ ,则 ( )

- A.  $I_1 = I_2 = 0.3 \text{ A}$   
B.  $I_1 + I_2 = 0.6 \text{ A}$   
C.  $I_1 = I_2 = 0.15 \text{ A}$   
D.  $I_1 = 0.3 \text{ A}, I_2 = 0 \text{ A}$

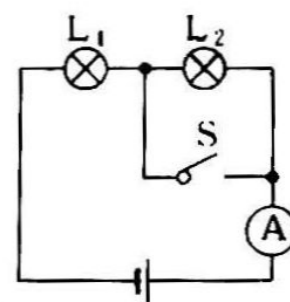


图 11-3-10

24 电路中的电流既看不见,也摸不着,但是它的许多特点和水流相似,所以人们在研究电流的特点时,多用水流相比,这种科学思维方法叫做 ( )

- A. 控制变量法      B. 模型法  
C. 类比法      D. 归纳法

三、作图或简答题

25 根据图 11-3-11 中开关闭合后电灯  $L_1$  的电流方向,在虚线方框内画出电池正确接入电路的符号,并在图上画出另一盏电灯  $L_2$  的电流方向。

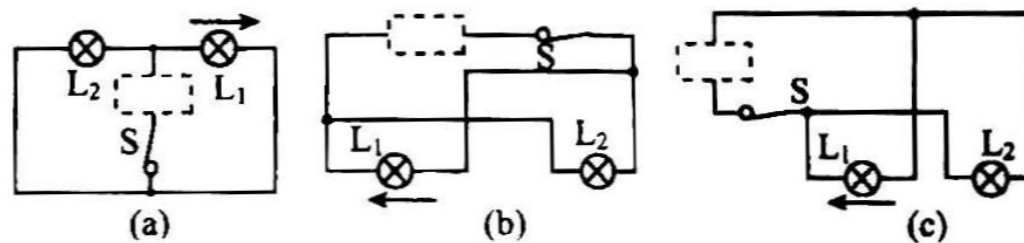


图 11-3-11

26 如图 11-3-12 所示,把电路元件连接起来(用笔画线表示导线),使灯泡  $L_1$  和  $L_2$  并联,用电流表  $A_1$  测  $L_1$  中的电流,电流表  $A_2$  测  $L_2$  的电流。

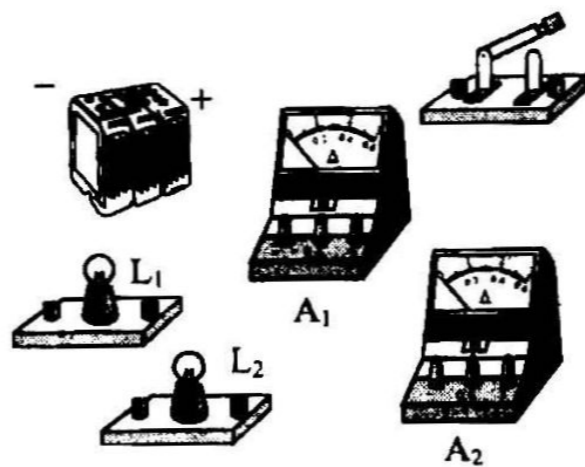


图 11-3-12

图 11-3-13

27 在“用电流表测电流”的实验中,某同学连接的电路如图 11-3-13 所示。

- (1) 闭合开关,观察到灯泡  $L_1$  和  $L_2$  的发光情况是 \_\_\_\_\_  
(2) 针对上述现象,该电路存在的问题是 \_\_\_\_\_



课外拓展提高

沙场百战,大战不殆

一、应用创新题

28 用一块硬纸板做一个电流表的表盘,指针涂成红色,用