

第十三章 内能

第1节 分子热运动

一、教学目标

1.物理观念

- (1) 知道常见的物质是由大量的分子、原子组成的。
- (2) 能识别扩散现象，知道分子热运动的特点。
- (3) 知道分子热运动与温度的关系。
- (4) 知道分子间作用力的特点。

2.科学思维

归纳分子动理论的基本观点。

3.科学探究

- (1) 通过观察演示实验，使学生知道物体温度越高，分子热运动越剧烈。
- (2) 通过演示实验，使学生了解分子间既存在引力又存在斥力。

4.科学态度与责任

用演示实验激发学生探索世界的兴趣。

二、教学重难点

- 1.重点：扩散、分子热运动、分子间作用力。
- 2.难点：区别分子运动与机械运动、理解分子间的引力与斥力。

三、教学过程

(一) 导入

教师用黑色塑料袋包着一瓶花露水，在学生中间边走边倒出少量，让学生猜黑色塑料袋中装着什么？教师喷出空气清新剂，请闻到味道的学生举手示意。

(二) 新课教学

1.物质的构成

教学情境：拿出一张纸，不断把纸撕得细小，能分割到什么限度？

教师讲授，分子的度量单位为 10^{-10}m ，让学生认识到分子非常小。让学生观察“电子显微镜下的金原子”图片（见教材第2页）。

知识归纳：

常见的物质是由极其微小的粒子——分子、原子构成的。

说明：①分子是保持物质化学性质的最小微粒。

②分子由原子构成。有的分子由单个原子组成，叫做“单原子分子”；绝大多数分子由多个原子组成，叫做“多原子分子”。

2.扩散现象

教学情境：演示“二氧化氮”气体的扩散实验；让学生观察分析硫酸铜溶液在水中的扩散现象（见教材第3页）。



举例生活中的扩散现象：在长期堆放煤球的墙角，若用小刀从墙上刮去一薄层，可以看到墙里面呈黑色；光滑铅片与金片紧压，5年后互相渗入约1mm深；等等。

知识归纳：

- (1) 定义：不同的物质在相互接触时彼此进入对方的现象，叫做扩散。
- (2) 气体、液体和固体之间都能发生扩散。

3.分子热运动

教学情境 演示分别在装有等量热水和冷水的瓶子中滴入一滴墨水后，比较墨水扩散快慢的情况的实验。实验现象：看到热水瓶中的墨水扩散快。

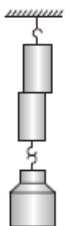


知识归纳：

- (1) 一切物质的分子都在不停地做无规则运动。
- (2) 物体温度越高，分子运动越剧烈。

说明：分子运动是微观粒子的运动，而宏观物质的运动属于机械运动。

4.分子间的相互作用力



教学情境：演示分子引力实验

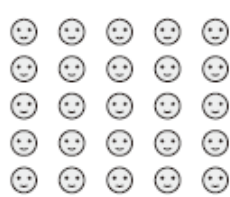
出示演示分子引力的两个铅圆柱。随意将它们对接在一起，这时两铅圆柱并没有表现出吸引力。

在做实验时，用小刀将两铅圆柱表面刮光亮，然后用力将两铅圆柱挤压在一起。实验结果：两铅圆柱能吸引在一起，并能负重达500克以上。

演示分子斥力实验 将一定量的水充入到注射器中并封闭开口，用力压缩注射器的活塞，观察水被压缩的情况。

实验现象：水的体积没有被压缩。

引导学生分析：破镜难圆现象。让学生观察固体、液体和气体分子间距离的图片（见教材第5页）。



固体



液体



气体

知识归纳：

- (1) 分子之间存在引力。
- (2) 分子之间还存在斥力。

说明：分子间的引力和斥力是同时存在的。

四、布置作业与教学反思

第2节 内能

一、教学目标

1.物理观念

- (1) 知道内能的概念。
- (2) 知道改变内能的两种方式。
- (3) 知道热量的概念。

2.科学思维

归纳热传递和做功都能改变物体的内能。

3.科学探究

- (1) 通过探究实验，找到改变物体内能的两种方式。
- (2) 通过演示实验，说明做功与物体内能的变化关系。

4.科学态度与责任

通过学生体验探究的过程，激发学生主动学习的兴趣。

二、教学重难点

- 1.重点：判断内能改变的方式、热传递的条件、内能大小的变化。
- 2.难点：理解影响内能大小的因素。热量、温度、内能的区别。

三、教学过程

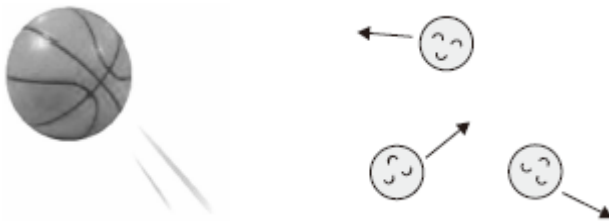
(一) 导入

冬天，我们感觉手冷时，通常采用搓手的方式使手变暖，也可以对着手哈气。解释这样做的理由，从而引入新课。

(二) 新课教学

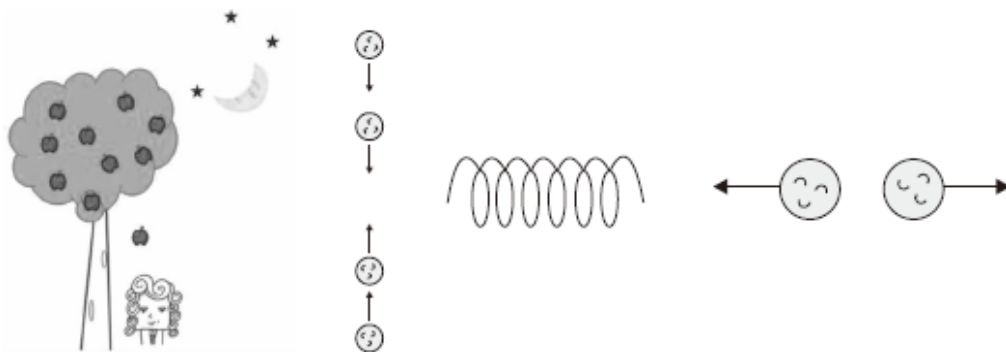
1.内能

教学情境：运动的篮球具有动能，运动的分子具有动能吗？



总结：分子做无规则运动而具有的能叫做分子动能。

树上的苹果由于地球的吸引而具有势能，分子间也存在相互吸引的力，分子具有势能吗？被压缩的弹簧的各部分互相排斥而具有势能，互相排斥的分子之间有没有势能？



总结 互相吸引、排斥的分子具有势能。由于分子间存在着相互作用力而具有的能叫做分子势能。

知识归纳：

概念：构成物体的所有分子，其热运动的动能与分子势能的总和，叫做物体的内能。单位是焦耳（J）。

说明：（1）一切物体，不论温度高低，都具有内能。

（2）物体温度降低时内能减少，温度升高时内能增加。

（3）影响物体内能大小的因素：温度、质量和状态。

2.影响内能大小的因素

分析问题：

（1）一块铁由 15℃ 升高到 55℃ 内能是否发生变化？

（2）0℃ 的冰是否具有内能？

（3）1kg 的铁块和 100g 的铁钉，温度都是 15℃，它们的内能一样大吗？

（4）0℃ 的冰加热熔化成 0℃ 的水，它的内能一样大吗？

知识归纳：

物体内能大小与物体温度、质量和状态有关。

3.改变内能的两种方法

（1）热传递改变内能

教学情境：

每个小组拿出准备好的铁丝，尝试用多种方法使铁丝的温度升高，即增大铁丝的内能。

引导学生分析：用酒精灯直接加热；放在太阳下晒；放在热水中烫等方法让铁丝的温度升高，能量是从其他高温物体转移过来的。

由此得出：改变物体内能的方法——热传递

引导学生分析：在热传递过程中，高温物体的内能、温度如何变化，吸热还是放热？低温物体的内能和温度又发生哪些变化？

知识归纳：

①热传递：物体吸收热量，内能增加；物体放出热量，内能减少。

②在热传递的过程中，传递能量的多少叫做热量。单位是焦耳（J）。

③热传递发生的条件：存在温差。

（2）做功改变内能

教学情境：

【演示实验一】压缩空气点火

教师演示实验，把活塞迅速压下去，让学生观察发生的现象。

观察到的现象：蘸了乙醚的棉花燃烧起来。

分析：压缩空气，对空气做功，使空气的内能增加，温度升高，达到该棉花的燃点。

【演示实验二】气体膨胀对外做功

教师演示实验，让学生观察当瓶塞跳出时，瓶内的变化。

观察到的现象：当瓶塞跳出时，瓶内出现白雾。原因：瓶内空气推动瓶塞做功，内能减少，温度降低，水蒸气发生液化。此现象说明物体对外做功，内能减少。



空气被压缩时内能增大 空气推动瓶塞时内能减少

知识归纳：

物体对外界做功，内能减少；外界对物体做功，内能增加。

说明：

热量是过程量，只能说“吸收”或“放出”；而内能是状态量，只能说“具有”“有”“改变”，温度只能说“是”“升高”“降低”。

四、布置作业与教学反思

第3节 比热容

课时1 探究不同物质吸热的情况

一、教学目标

1.物理观念

- (1) 了解比热容的概念，知道比热容是物质的一种特性。
- (2) 会用比热容知识解释简单的自然现象。

2.科学思维

归纳不同物质吸热的特点。

3.科学探究

- (1) 运用控制变量法设计实验方案，然后进行实验。
- (2) 对实验数据进行分析、比较、归纳。

4.科学态度与责任

提高学生关心人类赖以生存的自然环境的意识。

二、教学重难点

- 1.重点：比热容的概念、特点、物理意义，探究计划的制定与实施，对实验数据进行分析。
- 2.难点：比热容概念的建立。

三、教学过程

(一) 导入

在沿海地区，一天的气温变化小，而内陆地区一天的气温变化大，这是为什么？

(二) 新课教学

1.物体吸收热量的多少跟哪些因素有关？

教学情境 分别把一壶水和半壶水烧开，吸热一样多吗？把一壶水烧开和烧成温水，哪种情况需要吸收更多的热？

知识归纳 同一种物质，吸收的热量跟物质的质量和升高的温度都有关系。同一种物质，质量越大，升高的温度越多，吸收的热量越多。

2.比较不同物质的吸热情况

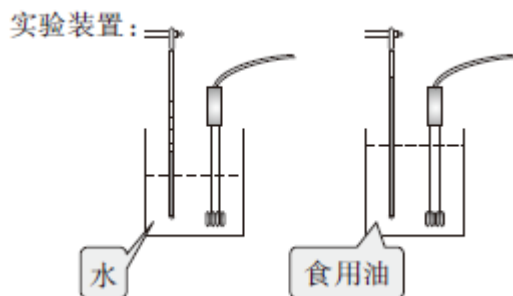
教学情境 提出问题：不同物质在质量相等，升高的温度相同时，吸收的热量一样吗？我们应该如何比较不同物质的吸热能力？

设计实验 方法一：使用相同的加热装置，加热质量相等的水和食用油，使它们升高相同的温度，比较它们加热时间的多少（吸收热量的多少）。

方法二：用相同的实验装置，加热质量相同的水和食用油，使它们吸收相同的热量（加热时间相同），比较它们温度升高的多少。

实验步骤：

- ①用天平称取质量相等的水和食用油，分别放入两个规格相同的烧杯中，并安装好实验器材。
- ②观察温度计的示数，记下加热前水和食用油的温度。
- ③同时接通两个电加热器的电源，并同时用停表开始计时。〔HJ1.5mm〕
- ④让水和食用油升高相同的温度，停止加热，分别记录下水和食用油加热的时间，将数据记录在数据表格中。



收集数据

| 液体 | 质量/kg | 升高的温度/℃ | 加热时间/min | 吸热多少 |
|-----|-------|---------|----------|------|
| 水 | | | | |
| 食用油 | | | | |

总结：（1）质量相等的不同物质升高相同的温度时，吸收的热量是不相同的；升高相同的温度，需要加热时间长的物质，吸收热量多，吸热能力强。（2）质量相等的不同物质吸收相同的热量，温度升高少的物质，吸热能力强。

3. 比热容

教学情境 不同物质，在质量、升高的温度相同时，吸收的热量是不相同的，即不同物质的吸热能力是不相同的。怎样比较不同物质这种性质上的差别呢？

为了表示不同物质吸热情况的不同，物理学中引入比热容这个物理量。

知识归纳：

（1）一定质量的某种物质，在温度升高时吸收的热量与它的质量和升高的温度乘积之比，叫做这种物质的比热容。比热容用符号 c 表示。

（2）单位：焦每千克摄氏度，符号为 $J/(kg \cdot ^\circ C)$ 。

说明：比热容在数值上等于单位质量的某种物质，温度升高（降低） $1^\circ C$ 所吸收（放出）的热量。

4. 比热容的特点

一些物质的比热容

| 物质 | 比热容/ $J \cdot (kg \cdot ^\circ C)^{-1}$ | 物质 | 比热容/ $J \cdot (kg \cdot ^\circ C)^{-1}$ |
|-----|---|-----|---|
| 水 | 4.2×10^3 | 砂石 | 0.29×10^3 |
| 酒精 | 2.4×10^3 | 铅 | 0.88×10^3 |
| 煤油 | 2.1×10^3 | 干泥土 | 0.84×10^3 |
| 蓖麻油 | 1.8×10^3 | 铁、钢 | 0.46×10^3 |
| 冰 | 2.1×10^3 | 铜 | 0.39×10^3 |

总结：不同物质比热容一般不同；同种物质，物态不同，其比热容也不同；表中水的比热容最大。

水的比热容： $c_{水} = 4.2 \times 10^3 J/(kg \cdot ^\circ C)$ 。

物理意义： $1kg$ 的水，温度升高（或降低） $1^\circ C$ 所吸收（或放出）的热量是 $4.2 \times 10^3 J$ 。

教学情境：一桶水与一杯水比较，谁的比热容大？

比热容与物体的质量、吸收的热量、升高的温度有关吗？

知识归纳：

物质的比热容由物质的种类、状态决定，与质量、热量、温度无关。比热容是物质的一种特性，可以用比热容来鉴别物质的种类。

四、布置作业与教学反思

课时 2 热量的计算

一、教学目标

1.物理观念

知道热量的计算公式。

2.科学思维

能根据比热容进行简单的热量计算。

二、教学重难点

1.重点：热量的计算公式，公式的应用。

2.难点：利用比热容的定义推导热量的计算公式。

三、教学过程

(一) 导入

通过上节课的学习，我们知道了比热容的单位是 $J/(kg \cdot ^\circ C)$ ，而物质吸收（或放出）的热量与物质的质量、温度和种类有关，请同学们思考能否利用一个公式具体地表示热量、温度、质量和比热容之间的关系呢？本节课我们将研究这个问题。

(二) 新课教学

1.热量计算公式的推导

教学情境：如果有 2kg 的水，温度升高 $2^\circ C$ ，要吸收多少 J 的热量呢？

教师提示：已知某种物质的比热容，这种物质的质量和温度升高的度数，我们就可以计算出这种物质吸收的热量。

分析：2kg 的水温度升高 $1^\circ C$ ，要吸收 $2 \times 4.2 \times 10^3 J$ 的热量；则 2kg 的水温度升高 $2^\circ C$ ，要吸收 $2 \times 2 \times 4.2 \times 10^3 J$ 的热量。

如果质量为 m 的水，加热前温度为 t_0 ，加热后温度为 t ，那么它吸收了多少热量呢？

知识归纳：如果某物质的比热容为 c ，质量为 m ，温度变化量为 Δt ，则物体吸收或放出的热量为 $Q=cm \Delta t$ 。

说明：

(1) t_0 、 t 分别表示物体的初温和末温，物体的温度升高时吸收的热量 $Q_{吸}=cm(t-t_0)$ ；物体的温度降低时放出的热量 $Q_{放}=cm(t_0-t)$ 。

(2) 此公式对物态变化的过程不适用。

(3) 注意区分“升高了”“升高到”和“降低了”“降低到”等关键词。

2.例题讲解

(1) 吸热计算

例 1 把质量为 2kg、温度为 $30^\circ C$ 的铝块加热到 $100^\circ C$ ，铝块吸收的热量是多少焦耳？ [$c_{铝}=0.88 \times 10^3 J/(kg \cdot ^\circ C)$] 答案： $1.232 \times 10^5 J$

(2) 放热计算

例 2

有一根烧红的铁钉，温度是 800°C ，质量是 1.5g ，将温度降低到 20°C ，放出多少热量？ [$c_{\text{铁}}=0.46\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$] 答案： 538.2J

(3) 比热容计算

例 3 质量为 2kg 的某物质吸收 $4.2\times 10^4\text{J}$ 的热量后，温度升高 5°C ，则该物质的比热容为多少？ 答案： $4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$

四、布置作业与教学反思

第十四章 内能的利用

第1节 热机

一、教学目标

1.物理观念

- (1) 了解汽油机和柴油机的基本构造和工作原理。
- (2) 知道内燃机各冲程的工作状态和能量转化。
- (3) 了解汽油机与柴油机在构造上和工作过程中的异同点。

2.科学思维

通过模型认识内燃机的构造。

3.科学探究

- (1) 通过演示实验，使学生了解可以利用内能来做功。
- (2) 利用动画、图片或模型讲解四冲程汽油机的基本结构和工作原理。

4.科学态度与责任

知道内燃机工作时有废气污染,树立环保意识。

二、教学重难点

1.重点：四冲程汽油机的基本工作原理、汽油机和柴油机的区别、做功（压缩）冲程中的能量转化。

2.难点：四冲程汽油机的基本工作原理、由飞轮转数计算汽油机的做功次数。

三、教学过程

（一）导入

轿车在高速公路上奔驰，飞机在天空中飞行，它们的动力来自哪里？

（二）新课教学

1.热机

演示实验 如图所示，在试管内装些水，用软木塞塞住，加热使水沸腾，水蒸气会把软木塞冲开，让学生交流讨论此过程中能量的转化。



总结：燃料在燃烧时将化学能转化为水和水蒸气的内能；水蒸气把软木塞冲开时将水蒸气的内能转化为软木塞的机械能。

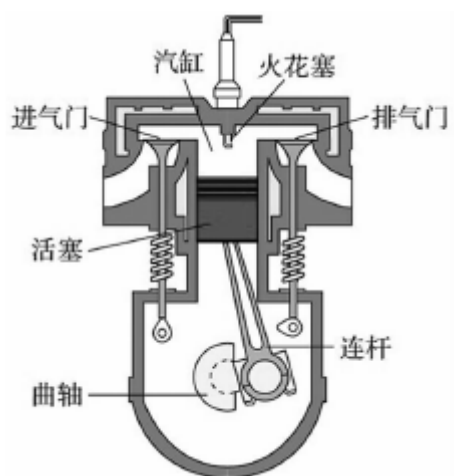
知识归纳：

- (1) 热机：利用内能做功的机械。热机在工作过程中把内能转化为机械能。
- (2) 内燃机：燃料直接在发动机汽缸内燃烧产生动力的热机。内燃机分为汽油机和柴油机两大类。

2.汽油机

- (1) 汽油机的构造

教学情境 观察汽油机模型，找出汽缸、进气门、排气门、活塞、连杆、曲轴、火花塞等各部分构造的位置。



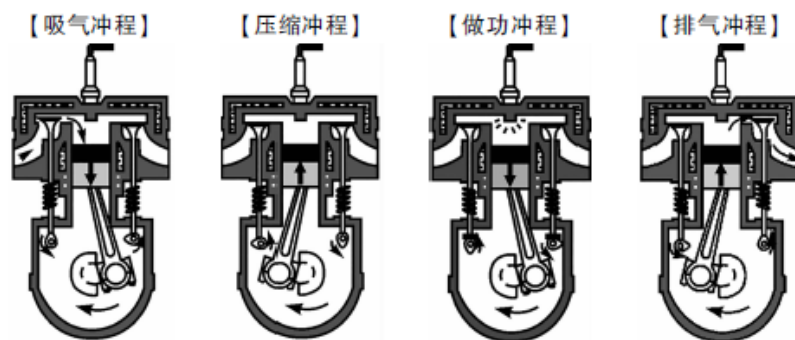
知识归纳：

- ①汽油机的主要构造包括汽缸、进气门、排气门、活塞、连杆、曲轴、火花塞。
- ②活塞从汽缸一端运动到另一端的过程，叫做一个冲程。

(2) 汽油机的工作原理

教学情境： 让学生观察教材第 19 页四冲程汽油机工作示意图。思考下列问题：

- ①每一个冲程中进气门、排气门的关闭情况？
- ②汽缸里是什么气体？其压强和温度如何变化？
- ③活塞是怎样运动的？
- ④能量的转化情况？



知识归纳：

- ①汽油机的一个工作循环是由吸气、压缩、做功、排气四个冲程组成的。
- ②在一个工作循环中，活塞往复运动两次，曲轴转动两周，燃气对外做功一次。
- ③在四个冲程中，利用曲轴的惯性来完成的冲程是吸气、压缩和排气冲程。
- ④四个冲程的对比

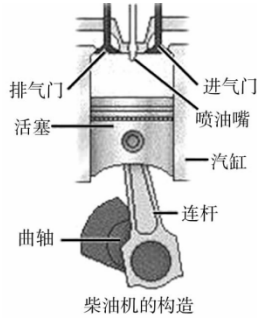
| 冲程 | 进气门 | 排气门 | 活塞运动方向 | 能量转化 |
|----|-----|-----|--------|--------|
| 吸气 | 开 | 闭 | 向下 | |
| 压缩 | 闭 | 闭 | 向上 | 机械能→内能 |
| 做功 | 闭 | 闭 | 向下 | 内能→机械能 |
| 排气 | 闭 | 开 | 向上 | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

3. 柴油机

教学情境： 让学生阅读教材第 18~20 页，并讨论下列问题：

- (1) 柴油机的构造和工作过程是怎样的？
- (2) 与汽油机相比，它们有哪些相同之处和不同之处？



知识归纳：

- ① 柴油机的一个工作循环也是包括四个冲程。
- ② 在一个工作循环中，活塞往复运动两次，曲轴转动两周，燃气对外做功一次。在压缩冲程中，机械能转化为内能；在做功冲程中，内能转化为机械能。
- ③ 在四个冲程中，利用曲轴的惯性来完成的冲程是吸气、压缩和排气冲程。
- ④ 汽油机和柴油机的不同点

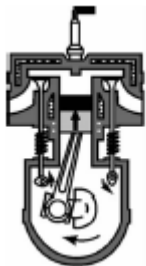
| 区别名称 | 汽油机 | 柴油机 |
|-------|-----------|-----|
| 构造 | 火花塞 | 喷油嘴 |
| 吸入的物质 | 空气和汽油的混合物 | 空气 |
| 点火的方式 | 点燃式 | 压燃式 |

4. 例题讲解

例 1 小柯在科技馆看到一种奇思妙想——六冲程引擎。这种引擎在完成四冲程工作后，会把水注入汽缸，使水瞬间变成水蒸气，从而带动活塞运动，产生第五冲程，为汽车提供动力，第六冲程是让水蒸气进入冷凝器，变成可再次注入汽缸的水，则第五冲程相当于四冲程汽油机的_____冲程，这个冲程中的能量转化是_____能转化为_____能，这种内燃机一个工作循环对外做功_____次。

答案：做功 内 机械 2

例 2 如图所示，某单缸四冲程汽油机正处于_____冲程，若该汽油机的飞轮转速是 2400r/min，该汽油机每秒内做功_____次。



答案：压缩 20

四、布置作业与教学反思

第2节 热机的效率

一、教学目标

1.物理观念

- (1) 建立热值概念，能进行简单计算。
- (2) 了解热机效率，会计算热机效率。
- (3) 知道提高热机效率的方法。

2.科学思维

归纳燃料燃烧放热的特性。

3.科学探究

探究不同燃料燃烧的放热能力。

4.科学态度与责任

了解与热机有关的环境方面的报道，培养环境保护意识。

二、教学重难点

- 1.重点：燃料热值的理解、热值的计算和热机效率的计算。
- 2.难点：对热机效率的理解。

三、教学过程

(一) 导入

引导学生思考，为什么不同的燃料释放热量的本领不同？如何比较它们释放出热量的多少？这节课我们就为大家揭开这些疑惑。

(二) 新课教学

1.燃料的热值

(1) 概念

教学情境：

- ①1kg 的干木柴和 10kg 的干木柴完全燃烧时，放出的热量是否相同？
- ②相同条件下，1kg 干木柴和 1kg 煤，哪种燃料能烧开更多的水？
- ③烧开同一壶水，用干木柴和用天然气所需要燃烧的质量一样吗？
- ④1kg 的干木柴完全燃烧和未完全燃烧时放出的热量是否相同？

总结:影响燃料燃烧放出热量的因素:燃料的质量、燃料的种类、燃料燃烧的状况。

知识归纳：

- ①热值：把某种燃料完全燃烧放出的热量与其质量之比，叫做这种燃料的热值。热值在数值上等于 1kg 某种燃料完全燃烧放出的热量。
- ②热值的单位：焦每千克，符号是 J/kg；气体燃料的热值单位：焦每立方米，符号是 J/m³。

说明：

- ①热值反映了燃料本身的一种特性,只与燃料的种类有关,与燃料的形态、质量、体积、是否完全燃烧均无关系。
- ②不同燃料的热值一般不同；但不同燃料的热值也可能相同。

(2) 热值的计算公式

教学情境：

根据热值的概念和热值所代表的物理意义，交流讨论燃料完全燃烧时释放热量的公式。

知识归纳：

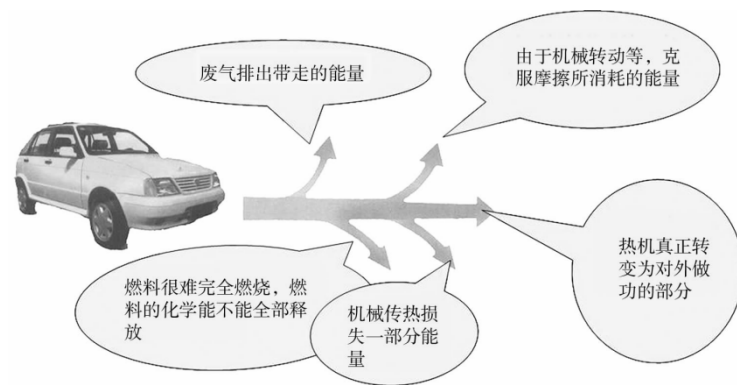
①热值的计算公式： $Q=mq$ 或 $Q=Vq$ ，其中 m 是燃料的质量，单位是千克（kg）； q 是燃料的热值，单位是焦每千克（J/kg）、焦每立方米（J/m³）； V 是气体燃料的体积，单位是立方米（m³）。

②计算燃料的质量： $m=\frac{Q_{放}}{q}$ ；计算气体燃料的体积： $V=\frac{Q_{放}}{q}$ 。

2.热机的效率

（1）热机效率

教学情境：提问：在内燃机中燃料燃烧产生的能量到哪里去了呢？



热机在工作时将内能转化为机械能，在这个过程中，真正转变为对外做有用功的能量只占燃料燃烧时所释放能量的一部分。

知识归纳：

①热机效率：用来做有用功的那部分能量，与燃料完全燃烧放出的能量之比，叫做热机的效率。

②热机效率的计算公式： $\eta=\frac{W_{有}}{Q_{放}}=\frac{Pt}{mq}$ 。

变形公式： $Q_{放}=\frac{W_{有}}{\eta}$ ， $W_{有}=\eta Q_{放}$ 。

说明：

①热机效率是指热机转变为有用功的能量与燃料完全燃烧所释放的能量的比值,它反映了能量的利用率,也是热机性能的一个重要标志。

②由于热机在工作过程中,总有能量损失,所以热机的效率总小于1。

（2）提高热机效率的途径

教学情境 引导学生从节能和环保角度分析有效利用燃料的方法,探讨提高热机效率的途径。

知识归纳：

①使燃料充分燃烧。

②尽量减少各种热量损失。

③在热机的设计和制造上采用先进的技术。

④注意保养，保证良好的润滑，减少因克服摩擦阻力而额外消耗的能量。

四、布置作业与教学反思

第3节 能量的转化和守恒

一、教学目标

1.物理观念

- (1) 理解能量守恒定律，能用能量转化和守恒的观点分析自然现象。
- (2) 知道各种形式的能是可以相互转化的。

2.科学态度与责任

通过对“永动机”的分析过程，培养实事求是的科学态度。

二、教学重难点

1.重点：判断能量的转化、理解能量守恒定律。

2.难点：理解能量守恒定律。

三、教学过程

(一) 导入

荡秋千时若不加外力自己会停下来，这是为什么？那么怎样才能使秋千越荡越高？在学生的交流、讨论中引入新课。

(二) 新课教学

1.能量的转化

教学情境 引导学生完成下列小实验，让学生观察所发生的现象，并通过这些现象说明它们之间的相互联系。

- 来回摩擦双手；
- 在黑塑料袋内盛水，插入温度计后系好袋口，放在阳光下；
- 将连在小电扇上的太阳电池对着阳光；
- 用钢笔杆在头发或毛衣上摩擦后再靠近细小的纸片。

分析：在 a 实验中，双手会感到热，机械能转化为内能；在 b 实验中，温度计示数升高，太阳能转化为内能；在 c 实验中，小电扇转动，太阳能转化为电能，电能转化为动能；在 d 实验中，细小纸片被吸起，机械能转化为电能。

知识归纳：在一定条件下，各种形式的能量是可以相互转化的。

2.能量守恒定律

教学情境 (1) 演示将乒乓球从一定高度下落，为什么乒乓球弹起的高度越来越低？损失的能量到哪儿去了？能量是否在不断消灭？

(2) 把烧热的金属块，投到冷水中，感觉冷水、盛水的容器以及周围的空气温度发生了变化，说明了什么问题？

归纳总结：

(1) 能量守恒定律：能量既不会凭空消灭，也不会凭空产生，它只会从一种形式转化为其他形式，或者从一个物体转移到其他物体，而在转化或转移的过程中，能量的总量保持不变。

(2) 永动机：一种不需要动力就能源源不断地对外做功的机器。永动机一定不能实现。

说明：能量的“转化”是指能量的形式发生了变化；而能量“转移”时能量的形式并没有变化，但能量所在物体发生了变化。

四、布置作业与教学反思

第十五章 电流和电路

第1节 两种电荷

一、教学目标

1.物理观念

- (1) 知道摩擦起电现象，知道摩擦起电及物体是否显电性的原因。
- (2) 知道自然界存在两种电荷，知道电荷间的相互作用规律。
- (3) 知道验电器的构造、原理、使用方法；知道电荷量及其单位。
- (4) 了解原子结构；了解导体和绝缘体。

2.科学思维

根据实验现象，归纳电荷间的相互作用。

3.科学探究

通过实验,培养学生初步的观察、分析、概括能力。

4.科学态度与责任

通过实验激发学生学电学、探求电学知识的兴趣。

二、教学重难点

1.重点：电荷种类及相互作用、验电器原理、原子结构。

2.难点：根据原子结构解释摩擦起电的原因。

三、教学过程

(一) 导入

当空气干燥时用塑料梳子梳头发，头发会随梳子“飘”起来。在晚上脱衣服时，有时会发出响声，甚至出现火花。这些现象发生的原因是什么？

(二) 新课教学

1.摩擦起电

教学情境：学生实验：先用塑料尺（或玻璃棒、橡胶棒）靠近碎纸屑，观察到什么现象？然后用塑料尺和头发（玻璃棒和丝绸、橡胶棒和毛皮）摩擦后，再靠近碎纸屑观察到什么现象？

知识归纳：

- (1) 摩擦过的物体有了吸引轻小物体的性质，我们就说它带了电，或说带了电荷。
- (2) 摩擦起电：用摩擦的方法使物体带电就叫做摩擦起电。

2.两种电荷及电荷间的相互作用

教学情境 ①用丝绸分别摩擦两根完全相同的玻璃棒，将一根玻璃棒放在支架上，用另一根玻璃棒靠近它。你看到什么现象？说明了什么？

②用毛皮分别摩擦两根完全相同的橡胶棒，将一根橡胶棒放在支架上，用另一根橡胶棒靠近它。你看到什么现象？说明了什么？

③将毛皮摩擦过的橡胶棒放在支架上，用丝绸摩擦过的玻璃棒靠近它。你看到什么现象？说明了什么？

知识归纳：

(1) 两种电荷的规定：用丝绸摩擦过的玻璃棒带的电荷叫做正电荷，可用“+”表示。用毛皮摩擦过的橡胶棒带的电荷叫做负电荷，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。

说明：互相吸引的物体可能带异种电荷，还可能一个带电，另一个不带电。

3. 验电器

教学情境：提问：用什么方法判断物体是否带电的？观察教材第 33 页图 15.1-2，结合课本的有关内容，让我们学习一个新的仪器——验电器。

知识归纳：

- (1) 验电器的构造：金属球、金属杆、绝缘垫、金属箔。
- (2) 验电器的用途：检验物体是否带电。
- (3) 验电器的原理：同种电荷互相排斥的规律。

说明：验电器只能检验物体是否带电，不能检验物体带电的正、负电性。

4. 电荷量

教学情境：根据验电器金属箔张角的大小，我们可以判断出什么？

分析：验电器金属箔片张角越大，说明所带电荷越多。

知识归纳：

- (1) 把电荷的多少叫做电荷量，简称电荷。单位是库仑，简称库，符号是 C。
- (2) 一根实验室中常用的玻璃棒或橡胶棒，摩擦后所带的电荷大约只有 10^{-7}C 。

5. 原子及其结构

教学情境 摩擦过的玻璃棒或橡胶棒带上了电荷，电荷从哪里来？物体为什么能带电呢？请同学们阅读教材第 33 页“原子及其结构”部分的内容。

知识归纳：

- (1) 原子由原子核和核外电子组成，原子核带正电，电子带负电。
- (2) 电子是带有最小负电荷的粒子，所带电荷量为 $1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ 。
- (3) 在通常情况下，原子核所带正电荷与核外电子总共所带负电荷在数量上相等，所以整个原子不显电性。物体对外也不显电性。

说明：摩擦起电的本质是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。

拓展 不同物质的原子核束缚电子的本领不同。当两个物体摩擦时，束缚电子能力弱的原子将失去电子，带正电，跟它相互摩擦的物体得到电子，带负电。

6. 导体和绝缘体

教学情境：演示实验：(1) 取两个相同的验电器 A 和 B，使 A 带电，B 不带电，用金属棒把 A 和 B 连接起来。看有什么现象发生？说明了什么？

(2) 接着再次使 A 带电，B 不带电，用塑料棒把 A 和 B 连接起来。看有什么现象发生？说明了什么？

知识归纳：

- (1) 容易导电的物体叫做导体，如：金属、人体、大地、石墨和酸、碱、盐的水溶液等。
- (2) 不容易导电的物体叫做绝缘体，如：橡胶、玻璃、塑料、陶瓷、油等。
- (3) 金属中存在大量可以自由移动的电子，叫做自由电子。

说明：金属导电靠的是自由电子；酸、碱、盐的水溶液导电靠的是正、负离子。

拓展：绝缘体不易导电不是绝对的，比如干木材是绝缘体，潮湿的木材则是导体。

四、布置作业与教学反思

第2节 电流和电路

课时1 电流 电路的构成

一、教学目标

1.物理观念

(1) 知道电流形成的条件，电流方向的规定。

(2) 知道电路的组成。

2.科学思维

在动手实验的过程中，学习从现象中分析归纳规律的方法。

3.科学探究

通过实验，培养学生初步的分析、概括能力。

4.科学态度与责任

激发学生认识电路组成、研究各元件作用的兴趣。

二、教学重难点

1.重点：电路的组成、电流方向的理解。

2.难点：电流方向的判断。

三、教学过程

(一) 导入

房间里光线暗时，我们会很自然地打开墙上的开关，这时电灯就亮了；英语老师上课时，只要把录音机的插头插到墙上的插座里，按下放音键，大家就会听到流利的英语朗诵。电的应用极为广泛，那么，电流是怎样形成的呢？通过本节课的学习同学们将有所了解。

(二) 新课教学

1.电流

教学情境：学生实验：给学生(两人一组)电池、开关、小灯泡(电动机或蜂鸣器)、导线,引导学生利用这些器材连接电路。在学生动手操作中,教师提醒学生注意：

①连接电路时,开关一定要断开；

②任何情况下都不能将导线直接连接在电池的两端,否则将损坏电池和导线。

分析：小灯泡发光、电动机转、蜂鸣器发声说明有电流通过，否则说明没有电流通过。

知识归纳：电荷的定向移动形成电流。

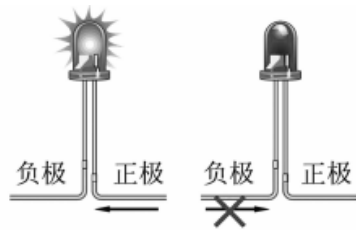
说明：(1) 电路中电流形成的条件：①有电源；②电路要闭合。

(2) 电流可能由正电荷、负电荷的定向移动形成，也可能由正、负电荷往相反方向移动形成。

拓展：电荷发生移动不一定形成电流，电荷必须做“定向”移动才能形成电流。

2.电流的方向

教学情境 把小灯泡换成二极管(教师补充讲解二极管特点)再让学生做教材第 37 页图 15.2-3 所示实验,学生连接电路后闭合开关观察 LED 灯是否发光,将 LED 灯接线柱对调重新接入电路闭合开关，观察 LED 灯是否发光。



知识归纳：正电荷定向移动的方向规定为电流方向。

说明：发光二极管具有单向导向性：当电流由正极经过 LED 灯流向负极时，LED 灯发光，表明它处于导通状态；反之，电流不能从负极流向正极，LED 灯不会发光。

3. 电路的构成

教学情境：上节课同学们连接了一个简单的完整电路（老师出示电教板），闭合开关后，小灯泡会发光。回顾做实验时用到的实验器材，你认为要构成一个完整电路，必须要有哪几个要素呢？

知识归纳：一个基本的电路组成包括用电器、电源、开关和导线。

教学情境 根据桌面上的器材，再连接一个基本的电路，自己验证一下各部分在电路中的作用是怎样的？

知识归纳：电路中电源、用电器、开关和导线的作用。

| | |
|-----|-----------|
| 电源 | 提供电能 |
| 用电器 | 消耗电能 |
| 导线 | 形成电流流经的路径 |
| 开关 | 控制电流的有、无 |

四、布置作业与教学反思

课时 2 电路图 三种电路状态

一、教学目标

1. 物理观念

- (1) 认识电路元件符号。
- (2) 会画简单的电路图，能连接简单的电路。
- (3) 认识断路、短路和通路。

2. 科学思维

- (1) 会利用电路图把具体的电路简洁地表达出来，进而分析电路。
- (2) 归纳三种电路状态的特点。

3. 科学探究

通过实验探究电路的状态。

4. 科学态度与责任

在学习连接电路、画电路图的活动中，培养竞争意识、合作精神。

二、教学重难点

1. 重点：电路状态的判断、画电路图、连接实物图。
2. 难点：根据电路图连接实物图、分析电路故障。

三、教学过程

(一) 导入

生活中大多数用电器的电路是非常复杂的，为了更清晰地看出各用电器的电路连接，我们常用电路图来描述，那么怎么用电路图来描述电路的连接呢？这节课就让我们来探讨这个问题。

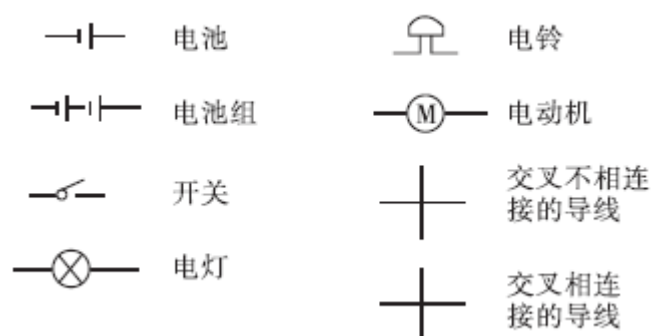
（二）新课教学

1. 电路图

（1）常用的电路元件符号

教学情境：引导学生看课本中一些元件的符号，要求学生练习一些元件的画法。

知识归纳：



（2）电路图

教学情境：根据我们所连接的实物图，如何画出它的电路图呢？

知识归纳：用符号表示电路连接的图，叫做电路图。

画电路图的注意事项：

- ①导线横平竖直。
- ②元件不能画在电路拐弯处。
- ③交叉相联通的导线要加上实心的点。

2. 根据实物图画电路图的一般方法

教学情境：教师连出不同的实物图，并让学生画出相应的电路图（可叫学生上黑板完成），然后教师讲解。

知识归纳：

- ①识别实物图，确定有几条路径。
- ②按照一定的顺序画电路图，一般从电源的正极开始按电流的方向逐个将电路元件用相应的元件符号画到草稿纸上，最后接到电源的负极。
- ③将草图整理，注意电路图最好是长方形，符号规范。

3. 根据电路图连接实物图的要点

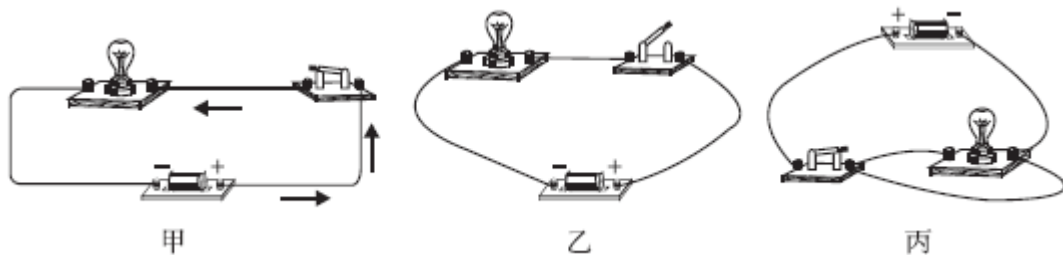
教学情境：教师画出不同的电路图，并让学生连出相应的实物图，然后教师讲解。

知识归纳：

- ①导线一定要连在电路元件的接线柱上。
- ②连接时按电流方向依次连接。
- ③导线不能交叉。

4. 通路、断路、短路

教学情境：各组同学根据自己连接电路的情况，分析其电路的完整情况。从同学们所连接的实物图展开分析，总结得出电路的三种状态：通路、断路、短路。



甲：小灯泡发光 乙：小灯泡不发光 丙：小灯泡不发光

知识归纳：

- (1) 通路：用电器能够正常工作的电路。
- (2) 断路：电路中某处切断，电路中没有电流通过。
- (3) 短路：直接用导线将电源的正、负极连接起来的电路。

说明：用电器被短接：直接用导线将用电器两端连接起来。

四、布置作业与教学反思

第3节 串联和并联

一、教学目标

1.物理观念

- (1) 理解串、并联电路的概念。
- (2) 掌握串、并联电路的连接方法。
- (3) 了解开关在电路中不同位置时的作用。

2.科学思维

归纳串、并联电路的特点。

3.科学探究

经历分组实验过程，会连接简单的串、并联电路。

4.科学态度与责任

在串、并联电路的探究中,培养大胆实验、执着探究的精神。

二、教学重难点

- 1.重点：串联电路与并联电路的识别及电路的特点。
- 2.难点：会识别和连接简单的串、并联电路。

三、教学过程

(一) 导入

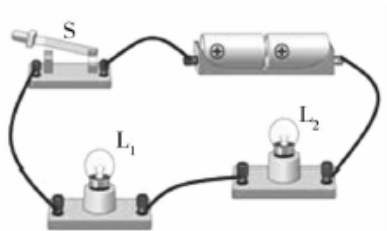
给学生演示教室里的多盏日光灯的工作情况,提出问题：它们是怎样连接的?我们通过今天的学习来解决这些问题。

(二) 新课教学

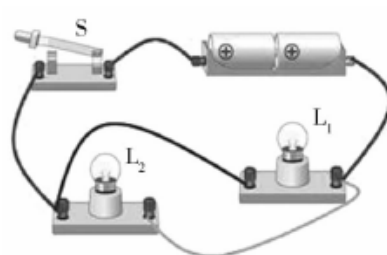
1.串联和并联

教学情境: 让学生观察桌面上的实验器材,有电源(两节带电池盒的干电池)、一个开关、两个带灯座的小灯泡和若干导线。教师提问:要想让两个小灯泡都发光,可以有几种接法?让学生讨论思考后自主设计,教师巡视指导。

接法 1:

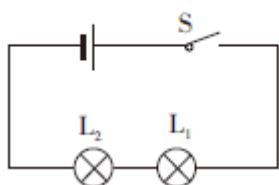


接法 2:

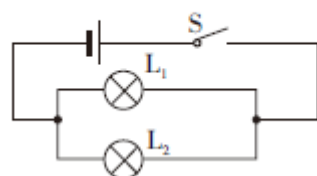


把电路示教板挂到黑板上,并在黑板上画出实物电路的电路图,让全体学生进行对比。

接法 1:



接法 2:



学生认真观察展示的实物电路和对应的电路图,寻找连接方法的不同。

知识归纳:

- (1) 串联: 用电器首尾依次相连的电路叫做串联电路。
- (2) 并联: 用电器两端分别连接在一起的电路叫做并联电路。

说明: 并联电路中两个用电器共用的那部分电路叫做干路,单独使用的那部分电路叫做支路。

2.探究串、并联电路的特点

(1) 串联电路的特点

教学情境: 课件展示串联电路图和实物图的连接方法,分析电流路径;课件演示串联电路中开关的作用。学生分析总结。

知识归纳:

- ① 电流只有一条路径。
- ② 用电器之间相互影响。
- ③ 开关控制整个电路的通断,且与开关的位置无关。

(2) 并联电路的特点

教学情境: 课件展示并联电路图和实物图的连接方法,分析电流路径;课件演示并联电路中干路开关及各支路开关的作用。学生分析总结。

若只闭合干路开关会出现什么现象呢?若拆掉一个用电器又会出现什么现象呢?

知识归纳:

- ① 电流有多条路径。
- ② 用电器之间互不影响。
- ③ 干路开关控制整个电路,支路开关控制它所在的支路。

说明:

- ① 当开关与电器并联时,开关闭合,用电器停止工作;开关断开,用电器正常工作。
- ② 串、并联电路的识别方法:

| | |
|-----|--|
| 定义法 | |
|-----|--|

| | |
|-------|---|
| | 若电路中的各元件是逐个顺次连接起来的,则电路为串联电路;若各元件“首首相接,尾尾相连”并列地连在电路两点之间,则电路就是并联电路。 |
| 电流流向法 | 从电源的正极出发,沿电流流向,分析电流通过的路径。若只有一条路径通过所有的用电器,则这个电路是串联的;若电流在某处分支,又在另一处汇合,则分支处到汇合处之间的电路是并联的。 |
| 节点法 | 在识别电路的过程中,不论导线有多长,只要其间没有电源、用电器等,导线两 endpoint 均可以看成同一个点,从而找出各用电器两端的公共点。具体方法:先在图中各接点处用字母表示出来,然后分析各个节点之间的关系,若存在相同的节点,则电路为并联电路,否则为串联电路。 |
| 拆除法 | 串联电路中各用电器互相影响,拆除任何一个用电器,其他用电器中就没有电流了;而并联电路中,各用电器独立工作,互不影响,拆除任何一个或几个用电器,都不会影响其他用电器。 |

3.生活中的电路

教学情境: (1) 家庭中的电灯、电扇、电冰箱、电视机、电脑等用电器是怎样连接的?

(2) 街道旁的路灯排成一行,路灯是串联还是并联?

(3) 节日小彩灯是怎样连接的?

总结: 家庭中的用电器是并联的;街道旁的路灯是并联的;节日小彩灯是串联的。

四、布置作业与教学反思

第4节 电流的测量

一、教学目标

1.物理观念

- (1) 知道怎样表示电流的强弱。
- (2) 会正确使用电流表测量电路中的电流。
- (3) 了解常见用电器正常工作时的电流。

2.科学思维

体会利用类比方法引入电流的概念,明确电流的作用。

3.科学探究

通过实验,使学生具有初步的操作、观察、分析和推理能力。

4.科学态度与责任

在电流表的读数中,培养学生严谨的科学态度。

二、教学重难点

1.重点: 电流的概念、单位, 电流表的使用。

2.难点: 会在电路中接入电流表、能够读出电流表的示数。

三、教学过程

(一) 导入

教师播放下雨天狂风暴雨和淅淅沥沥的小雨视频对比，黑夜中闪电的光亮和街上彩灯的光亮视频对比，引导学生进入讨论的话题：自然界中强与弱是普遍存在的，大雨与小雨，强光与弱光，那么电流的强弱如何表示呢？

（二）新课教学

1. 电流的强弱

教学情境：教师演示由一节和两节电池分别供电给一盏灯发光的情形，然后提问：看到了什么现象，说明什么问题？要求学生阅读教材第 45 页的第一部分内容——电流的强弱。

提出问题：（1）怎样表示电流的强弱？

（2）电流的单位是什么？

知识归纳：

（1）电流是表示电流强弱的物理量，通常用字母 I 表示。

（2）电流的单位是安培，简称安，符号是 A 。

常用单位：毫安（ mA ）、微安（ μA ）。

教学情境：不同的用电器工作时，电流大小一般不同，请阅读教材第 45 页的小资料。

利用常见的用电器的电流数据编成单位换算题，进行课堂练习。

知识归纳：

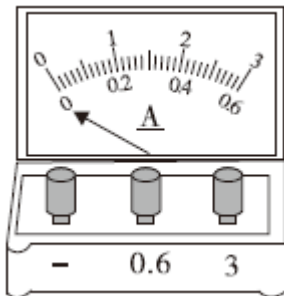
电流的单位换算关系：

$$1A = 1000mA, 1mA = 1000 \mu A。$$

2. 电流的测量

教学情境：要求学生阅读教材第 45 页第二部分内容——电流的测量及实验第 1 部分内容后，

教师提出问题：电路中的电流大小用什么仪器测量？怎样连接仪器？教师拿出电流表，讲解电流表的构造：表盘、接线柱、指针。



知识归纳：

正确连接电流表：

- （1）电流表必须和被测用电器串联。
- （2）电流必须从“+”接线柱流进去，从“-”接线柱流出来。
- （3）所测电流大小不要超过电流表的量程。
- （4）任何情况下都不能使电流表直接连到电源的两极上。
- （5）电流表的符号为 A 。

3. 电流表的读数

教学情境：电流表有两个量程： $0 \sim 0.6A$ 和 $0 \sim 3A$ ，将电流表正确连入电路后，如何读出它的示数呢？请同学们阅读教材第 46 页实验第 2 部分的内容后讨论和交流，拟定一个好的方案后做出回答。

知识归纳：

（1）先看接线柱，确定使用的量程。

(2)确定分度值，当电流表的量程选择为 $0\sim 0.6\text{A}$ 时，分度值为 0.02A ；当电流表的量程选择为 $0\sim 3\text{A}$ 时，分度值为 0.1A 。

(3)接通电路后根据表针的位置,确定电流表的读数。

说明：电流表选择大量程时，按刻度盘上排的数值读数；电流表选择小量程时，按刻度盘下排的数值读数。

拓展：电流表的使用可归纳为“四清”“四会”“三判断”：

(1)认识电流表做到“四清”，即清楚量程、分度值、接线柱、调零器。

(2)使用电流表做到“四会”：

①会连接：必须与被测电路串联，电流从“+”接线柱流进，从“-”接线柱流出，不能直接接在电源正、负极。

②会选量程：所测电流大小不能超过电流表的量程。

③会试触：即电流表的“-”接线柱接好，用导线瞬时碰接另一接线柱，观察电流表指针摆动情况，通过试触来选择电流表量程。

④会读数：先看清电流表所用量程，根据量程明确刻度盘上每大格和每小格所代表的量值，由指针所指的位置读取数值。

(3)使用电流表做到“三判断”：

①判断电路是否接通，若指针偏转，则电路接通，否则未接通。

②判断正、负极接线柱是否接反，若顺时针偏转，则连接正确，否则接反。

③判断量程是否选对，先用大量程试触，若指针偏转角度小，则量程选大了，应改接小量程。

四、布置作业与教学反思

第5节 串、并联电路中电流的规律

一、教学目标

1.物理观念

- (1) 知道串、并联电路中电流的规律。
- (2) 能利用串、并联电路中电流的规律解决相关实际问题。

2.科学思维

归纳串、并联电路中电流的规律。

3.科学探究

通过观察和实验,提高学生对问题的探究能力。

4.科学态度与责任

通过科学探究活动,使学生形成尊重事实、探究真理的科学态度。

二、教学重难点

- 1.重点: 探究串、并联电路中电流的规律。
- 2.难点: 设计探究串、并联电路中电流规律的实验方案和表格。

三、教学过程

(一) 导入

演示实验:

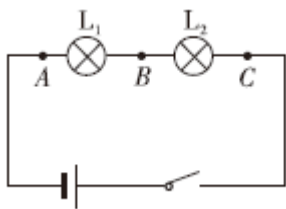
- (1) 把两只相同的小灯泡串联在电路中, 接通电路, 观察现象。
- (2) 把两只相同的小灯泡并联在电路中, 接通电路, 观察现象。

过渡: 小灯泡的发光亮暗程度与通过它的电流大小有关, 可见通过相同小灯泡的电流大小与电路的连接方式有关, 引出新课。

(二) 新课教学

1.串联电路中电流的规律

教学情境: (1) 请学生结合电路图探究串联电路中各点的电流有什么关系? 让学生分组对 A、B、C 三点电流的大小关系进行猜想或假设, 并说明猜想的依据。



(2) 进行分组实验, 分别测出 A、B、C 三点的电流, 将收集的数据填入表格中 (注意: 做完一次实验后, 更换不同规格的灯泡, 进行多次实验)。

| 次数 | A 点电流 I_A/A | B 点电流 I_B/A | C 点电流 I_C/A |
|----|---------------|---------------|---------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

知识归纳:

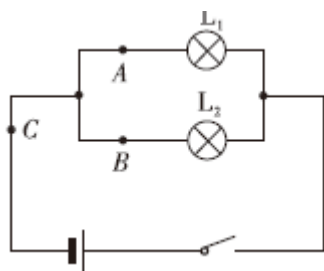
- (1) 串联电路中电流处处相等。
- (2) 数学表达式: $I_1=I_2=I_3=\dots=I_n$ 。

说明 串联电路中每个小灯泡的亮度不同，这不能说明各处的电流不相等，而是灯泡的规格不同造成的。

2. 并联电路中电流的规律

教学情境：根据串联电路中电流关系的结论和实验，我们来猜测和探究并联电路中电流之间的关系。

(1) 请学生结合电路图探究并联电路中各点的电流有什么关系？让学生分组对 A、B、C 三点电流的大小关系进行猜想或假设，并说明猜想的依据。



(2) 进行分组实验，分别测出 A、B、C 三点的电流，将收集的数据填入表格中（注意：做完一次实验后，更换不同规格的灯泡，进行多次实验）。

| 次数 | A 点电流 I_A/A | B 点电流 I_B/A | C 点电流 I_C/A |
|----|---------------|---------------|---------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

知识归纳：

- (1) 并联电路中干路的电流等于各支路电流之和。
- (2) 数学表达式： $I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$ 。

说明 在探究并联电路中电流特点时，如果通过两个小灯泡的电流相等，原因是使用了规格相同的两个小灯泡进行实验。

四、布置作业与教学反思

第十六章 电压 电阻

第1节 电压

一、教学目标

1.物理观念

- (1) 知道电源的作用、电压的单位，知道常见的电压值。
- (2) 知道电压表的作用和电压表在电路中的符号。
- (3) 会使用电压表，会读电压表的示数。

2.科学思维

体会利用类比法引入电压概念，明确电压的作用。

3.科学探究

通过对实物的观察认识电压表,掌握正确使用电压表的方法。

4.科学态度与责任

通过列举生活中的电压应用，培养学生将物理知识应用于生活的意识。

二、教学重难点

- 1.重点：电压表量程的正确选择、电压表的连接及读数。
- 2.难点：建立电压的初步概念、理解电压的作用。

三、教学过程

(一) 导入

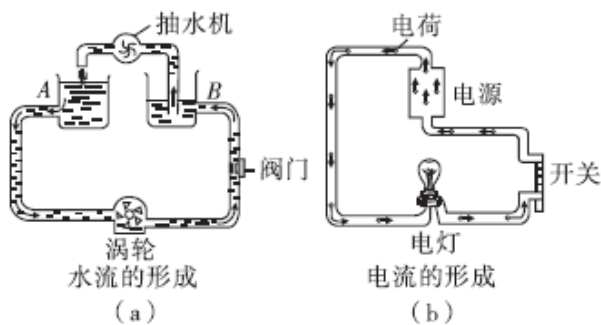
我们已经知道了电荷的定向移动形成电流，电源能够提供电能。电路中有了电源并形成通路，就可以让电荷在电路中进行定向移动，形成电流。同学们再思考一下，为什么电荷可以做定向移动呢？

(二) 新课教学

1.电流形成的原因

教学情境：(1) 水流的形成：思考：①水轮机在什么条件下会转动？在什么条件下又停止了转动？②怎么样才能得到持续的水流？

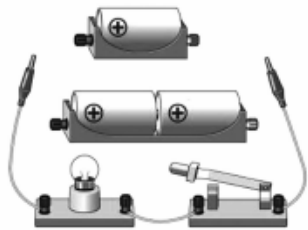
(2) 电流的形成：类比水流的形成，得到电流的形成原因——电压。



知识归纳：电压是形成电流的原因。电源是提供电压的装置。

2.电压的单位及换算

教学情境：演示教材第56页“想想做做”中的实验，改变接入电路中电池的数量,让学生观察灯泡的亮度是否相同。这样的现象说明了什么问题呢？



总结：电源的电压越大,电路中的电流就越大,灯泡就越亮。

知识归纳：

(1) 电压用字母 U 表示, 它的单位是伏特, 简称伏, 符号是 V 。常用的电压单位还有: 毫伏 (mV)、微伏 (μV)、千伏 (kV)。

(2) 换算关系: $1kV=10^3V$, $1mV=10^{-3}V$, $1\mu V=10^{-6}V$ 。

教学情境 请同学们阅读教材第 56 页的“小资料”, 了解常见电压值。将表中数据换算成以千伏或毫伏为单位的数值, 选用合适的单位进行换算。

知识归纳：干电池的电压值 ($1.5V$)、铅蓄电池的电压值 ($2V$)、我国家庭电路的电压值 ($220V$)。

拓展：人体的安全电压不高于 $36V$; 工业动力电压值为 $380V$ 。

3. 认识电压表

教学情境：引导学生观察教材第 57 页图 16.1-4 所示的电压表, 阅读“小资料”。展示实物电压表, 介绍电压表的构造: 刻度盘、指针、调零旋钮、接线柱和量程。总结正确使用电压表的方法并根据前面学过的电流表知识, 说出电压表的结构特点。

知识归纳：

正确连接电压表:

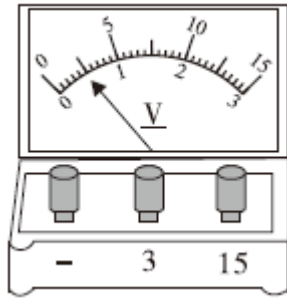
- (1) 电压表必须和被测用电器并联。
- (2) 电流必须从“+”接线柱流进去, 从“-”接线柱流出来。
- (3) 所测电压大小不要超过电压表的量程。
- (4) 电压表可以直接测量电源两端的电压。

(5) 电压表的符号为 \textcircled{V} 。

说明 在事先不能估计被测电压的情况下, 可以用“试触”的办法来选择量程 (连接好电路后, 在合上开关时轻轻接触一下就断开), 同时观察电压表指针的偏转情况。如果偏转过激, 指针超出了表盘刻度线, 则电压表量程太小, 应换用较大量程; 如果电压表指针偏转角度太小, 则电压表量程太大, 应换用小量程。

4. 电压表的读数

教学情境：电压表有两个量程 $0\sim 3V$ 和 $0\sim 15V$, 当我们将电压表正确连入电路后, 如何读出它的示数呢? 请同学们阅读教材第 57 页实验部分的内容后讨论和交流, 拟定一个好的方案后做出回答。



知识归纳:

(1)指针未指在零刻度线处时,应先调零。

(2)看接线柱,确定使用的量程。

(3)确定分度值:当电压表的量程选择为 $0\sim 3V$ 时,分度值为 $0.1V$;当电压表的量程选择为 $0\sim 15V$ 时,分度值为 $0.5V$ 。

(4)接通电路后根据指针的位置,确定电压表的读数。

四、布置作业与教学反思

第2节 串、并联电路中电压的规律

一、教学目标

1.物理观念

- (1) 知道串、并联电路中电压的规律。
- (2) 会利用串、并联电路中电压的规律解决相关实际问题。

2.科学思维

归纳串、并联电路中电压的规律。

3.科学探究

通过实验探究串、并联电路中电压的规律。

4.科学态度与责任

通过学生的科学探究活动，养成尊重事实、积极探究的科学态度。

二、教学重难点

- 1.重点：探究串、并联电路中电压的规律。
- 2.难点：能用电压表测出各导体两端的电压，找出规律。

三、教学过程

(一) 导入

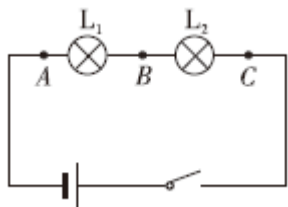
小红的叔叔留学回来，给家里带了两个相同的漂亮电水壶。小红拿出一个装上水，正准备把插头插入插座烧水时，叔叔提醒她先看一下电水壶的铭牌。在叔叔的提醒下，小红通过认真观察，发现电水壶铭牌上标明的正常工作电压为 $110V$ ，而我们国家家庭电路的电压是 $220V$ ，聪明的小红还是巧妙地解决了这一问题，用电水壶烧开了水。你知道小红是怎么做的吗？

(二) 新课教学

1.串联电路的电压规律

教学情境 串联电路中的电压到底有什么样的规律呢？请同学们讨论，做这个实验我们需要哪些实验器材？它们的作用各是什么？然后再画出实验电路图。

(1) 让学生结合电路图探究串联电路中各两点间的电压有什么关系？学生分组对 A 与 B、B 与 C、A 与 C 之间的电压大小关系进行猜想或假设，并说明猜想的依据。



(2) 进行分组实验，分别测出 A 与 B、B 与 C、A 与 C 之间的电压，将收集的数据填入设计的表格中（注意：做完一次实验后，更换不同规格的灯泡或更换电源，进行多次实验）。

| 观测对象 | | 灯泡 L_1 两端的电压 U_1/V | 灯泡 L_2 两端的电压 U_2/V | 灯泡 L_1 和 L_2 串联后的总电压 U/V |
|------|-----|------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 测量结果 | 第一次 | | | |

| | | | | |
|--|-----|--|--|--|
| | 第二次 | | | |
| | 第三次 | | | |

知识归纳:

(1)串联电路两端的电压等于各部分电路两端的电压之和。

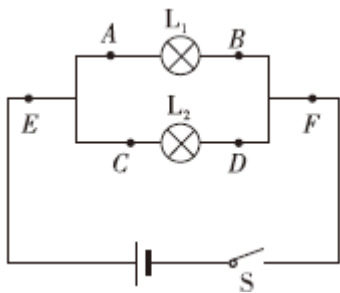
(2)数学表达式: $U=U_1+U_2+\dots+U_n$ 。

说明: 串联电池组的电压等于各节电池的电压之和。

2.并联电路的电压规律

教学情境: 根据串联电路中电压关系的猜测和实验,我们来猜测和探究并联电路的电压规律。

(1) 让学生结合电路图探究并联电路中各两点间的电压有什么关系?让学生分组对 AB、CD、EF 两端的电压大小关系进行猜想或假设,并说明猜想的依据。



(2) 进行分组实验,分别测出 AB、CD、EF 两端的电压,将收集的数据填入设计的表格中(注意:做完一次实验后,更换不同规格的灯泡或更换电源,进行多次实验)。

| 观测对象 | | 灯泡 L ₁ 两端的电压 U ₁ /V | 灯泡 L ₂ 两端的电压 U ₂ /V | 灯泡 L ₁ 和 L ₂ 并联后的总电压 U/V |
|------|-----|---|---|--|
| 测量结果 | 第一次 | | | |
| | 第二次 | | | |
| | 第三次 | | | |

知识归纳:

(1)并联电路两端的总电压等于各个支路两端的电压。

(2)数学表达式: $U=U_1=U_2=\dots=U_n$ 。

说明:

(1)闭合开关开始实验时,若发现电压表的指针反向偏转,说明电压表的“+”“-”接线柱接反了;若发现电压表的指针迅速摆到刻度盘的最右侧,说明电压表所选量程太小。

(2) 根据电压表示数判断电路故障的方法

①若电压表有示数,说明电压表中有电流通过或者电压表的两个接线柱到电源两极之间是连通的。如果该电路中有断路,则断路处一定在电压表所并联的电路部分上,此时电压表示数接近电源电压。

②若电压表无示数,说明电压表中没有电流通过,可能的原因有:电压表的接线柱接触不良;被测电路短路;被测电路以外有断路。

四、布置作业与教学反思

第3节 电阻

一、教学目标

1.物理观念

- (1) 知道电阻的定义、单位及单位换算关系。
- (2) 知道影响导体电阻大小的因素。
- (3) 了解半导体和超导现象。

2.科学思维

归纳影响导体电阻大小的因素。

3.科学探究

通过观察和实验,掌握“控制变量”的实验方法。

4.科学态度与责任

通过学生的探究活动,培养尊重事实的科学态度。

二、教学重难点

1.重点: 电阻的单位、影响电阻大小的因素。

2.难点: 探究电阻大小与材料、长度、横截面积和温度的关系。

三、教学过程

(一) 导入

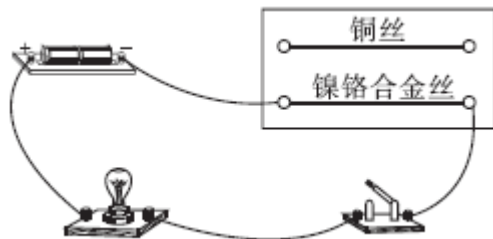
导线多是用铜做的,特别重要的电器设备的导线还要用昂贵的银来做。铁也是导体,既多又便宜,想想看,为什么不用铁来做导线呢?

(二) 新课教学

1.电阻

教学情境:

按照教材第63页图16.3-1给出的演示实验连接好电路,分别将铜丝和镍铬合金丝接入电路,观察小灯泡的亮度有什么不同?




- (1) 先将铜丝接入电路,闭合开关,观察小灯泡的亮度。
- (2) 断开开关,将铜丝换成长短、粗细相同的镍铬合金丝,闭合开关,观察小灯泡的亮度。
- (3) 思考两种情况下小灯泡亮度不同的原因。

知识归纳:

- (1) 电阻表示导体对电流阻碍作用的大小,用字母 R 表示。
- (2) 单位: 欧姆 (欧), 符号是 Ω ; 常用单位: 千欧 ($k\Omega$)、兆欧 ($M\Omega$)。

(3) 换算关系: $1\text{k}\Omega = 10^3\Omega$, $1\text{M}\Omega = 10^6\Omega$ 。

(4) 定值电阻在电路图中用符号  表示。

2. 影响电阻大小的因素

教学情境: 提出问题: 影响电阻大小的因素有哪些?

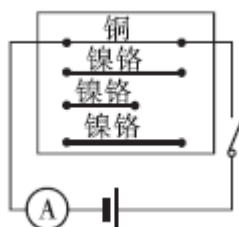
猜想: ① 比如路越窄, 车越难行——导体越细, 电阻会不会越大?

② 道路越长, 人越走越累——导体越长, 阻碍作用会不会越大?

③ 路有泥泞路、普通路、高速路——导体有铁、铝、铜、银, 不同材料的导体, 阻碍作用会不会相同?

总结: 长度、横截面积、材料不同, 导体的阻碍作用可能不同。

设计实验电路图:



(1) 选用长度、横截面积相同的铜丝和镍铬合金丝, 分别接入电路中, 观察电流表示数。比较流过铜丝和镍铬合金丝电流的大小并记录在表一中:

表一

| 接入导体 | 长度 | 横截面积 | 电流 | 电阻 |
|-------|----|------|----|----|
| 铜丝 | 相同 | 相同 | | |
| 镍铬合金丝 | 相同 | 相同 | | |

知识归纳:

长度、横截面积相同的导体的电阻与材料种类有关。

(2) 选用横截面积相同、长度不同的两根镍铬合金丝, 分别接入电路中, 观察电流表示数。比较流过长度不同的镍铬合金丝电流的大小并记录在表二中:

表二

| 接入导体 | 长度 | 横截面积 | 电流 | 电阻 |
|-------|----|------|----|----|
| 铜丝 | L | 相同 | | |
| 镍铬合金丝 | 2L | 相同 | | |

知识归纳:

材料、横截面积相同时, 导体长度越长, 电阻越大。

(3) 选用长度相同、横截面积不同的两根镍铬合金丝, 分别接入电路中, 观察电流表示数。比较流过横截面积不同的两根镍铬合金丝电流的大小并记录在表三中:

表三

| 接入导体 | 长度 | 横截面积 | 电流 | 电阻 |
|------|----|------|----|----|
| 铜丝 | 相同 | S | | |

| | | | | |
|-------|----|----|--|--|
| 镍铬合金丝 | 相同 | 2S | | |
|-------|----|----|--|--|

知识归纳：

材料、长度相同的导体，横截面积越小，电阻越大。

说明：电阻是导体本身的一种性质。它的大小与导体的材料、长度和横截面积等因素有关，此外，还与导体的温度有关。

3.半导体和超导现象

教学情境：请阅读教材第 66 页的“科学世界”，来进行整理和归纳。

知识归纳：

(1) 半导体：导电性能介于导体和绝缘体之间的材料，称做半导体。

应用：二极管、三极管等。

(2) 超导现象：某些物质在很低的温度时，电阻就变成了 0，这就是超导现象。

应用：输电导线、磁悬浮等。

四、布置作业与教学反思

第4节 变阻器

一、教学目标

1.物理观念

- (1) 知道滑动变阻器的构造、原理，会画结构示意图。
- (2) 知道滑动变阻器的作用,会将其正确连入电路。
- (3) 了解滑动变阻器铭牌上参数的含义。

2.科学思维

归纳滑动变阻器的四种接线方法。

3.科学探究

通过实验操作，掌握滑动变阻器的使用方法。

4.科学态度与责任

通过学生的探究活动，培养探究真理的热情。

二、教学重难点

- 1.重点：滑动变阻器的构造、原理、使用方法。
- 2.难点：滑动变阻器的正确使用，变阻器接入电路中的阻值变化的判断。

三、教学过程

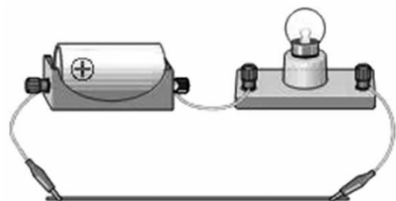
(一) 导入

教师出示调光台灯，并当堂演示调光台灯亮度的变化，并引导学生观察，同时提出问题 ①这种台灯与其他台灯有什么不同的地方？②调节旋钮，台灯的亮度有什么变化？③它能够改变亮度的原理是怎样的？

(二) 新课教学

1.变阻器

教学情境：连接如图所示电路，改变铅笔芯接入电路中的长度。



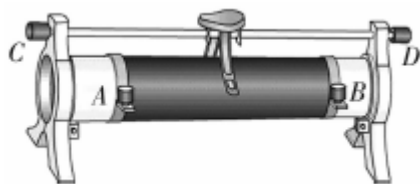
提问：(1) 在刚才的实验中，你观察到了什么现象？

- (2) 在电源电压不变的情况下，是什么原因导致灯泡亮度变化的呢？

知识归纳：

能够改变接入电路中电阻大小的元件叫做变阻器。

教学情境：请同学们带着下列问题阅读教材第 68~70 页，做到整体理解，勾画知识点并记忆，可查资料但要独立完成以下问题：

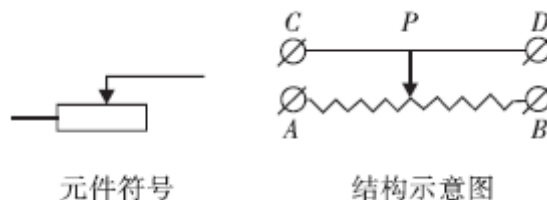


- (1) 滑动变阻器主要由哪几部分构成？在电路中的符号是什么？

- (2) 滑动变阻器的作用是什么？能改变电阻大小的原理是什么？
 (3) 滑动变阻器所标铭牌的含义，如何把滑动变阻器连入电路使之改变电路中的电流？

知识归纳：

- (1) 结构：电阻线、金属杆、滑动接触片、四个接线柱和陶瓷管。
 (2) 元件符号和示意图。



- (3) 原理：利用改变接入电路中电阻丝的长度来改变电阻的大小。
 (4) 滑动变阻器的正确接法：上、下各取一个接线柱接入电路；与用电器串联接入电路。
 (5) 铭牌的含义：能调节变阻器的最大阻值和允许通过的最大电流。
 (6) 作用：保护电路；改变电路中的电流或电压。

说明：

- ①金属杆和滑片的电阻几乎为零。
 ②电阻丝彼此间要绝缘,与滑片接触的绝缘漆要刮掉。
 ③闭合开关前将滑动变阻器的滑片置于阻值最大处。
 ④判断滑动变阻器连入电路的电阻大小的变化，看下面的接线柱，滑片靠近则变小，远离则变大。

拓展：使用滑动变阻器时，同时连接上面两接线柱，相当于接入一根导线；同时连接下面两接线柱，相当于接入一个定值电阻。

2.变阻器的应用

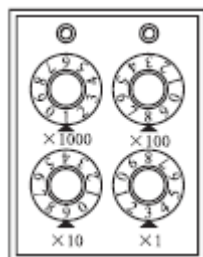
教学情境：学生自己阅读教材第 70 页变阻器的应用部分的内容，回答滑动变阻器在生活中有何具体的应用？

知识归纳：

变阻器的应用：机械式电位器、数字式电位器、实验中应用等。

3.电阻箱

教学情境 除滑动变阻器外，电阻箱也可以改变连入电路的电阻大小。电阻箱与滑动变阻器有什么不同呢？



知识归纳：

- (1) 电阻箱的特点：电阻箱是一种可以调节电阻并且能够显示出电阻阻值大小的变阻器。
 (2) 电阻箱的作用：可以任意改变接入电路的电阻值，从而改变电路中的电流和电压。

(3) 电阻箱的读数方法：各旋盘对应的指示点的示数乘以面板上标记的倍数，然后加在一起，就是接入电路的阻值。

说明：电路中接入电阻箱时，两个接线柱不需要分正、负极。

四、布置作业与教学反思

第十七章 欧姆定律

第1节 电流与电压和电阻的关系

一、教学目标

1.物理观念

- (1) 知道电流与电压和电阻的关系。
- (2) 能使用电压表和电流表测量一段导体两端的电压和电流。
- (3) 会用滑动变阻器改变部分电路两端的电压。

2.科学思维

根据实验数据归纳得出电流与电压和电阻的关系。

3.科学探究

- (1) 能正确测量、读取、记录电阻两端的电压及流过电阻的电流。
- (2) 能够解释和说明实验过程中出现的各种现象。

4.科学态度与责任

通过科学探究活动,形成尊重事实、合作探究的科学态度。

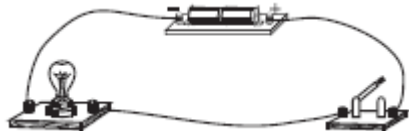
二、教学重难点

- 1.重点: 电路中电流与电压的关系、电流与电阻的关系。
- 2.难点: 运用控制变量的方法进行实验, 并分析得出结论。

三、教学过程

(一) 导入

如果要使灯泡亮度改变有什么办法?



方法一: 改变电池节数

方法二: 改变电路中的电阻

总结:从以上实验我们看到, 电路中的电流随电压的增大而增大, 随电阻的增大而减小。

电流、电压和电阻之间究竟有着怎样的定量关系呢?本节课我们将通过实验来探究这个关系。

(二) 新课教学

1.设计实验

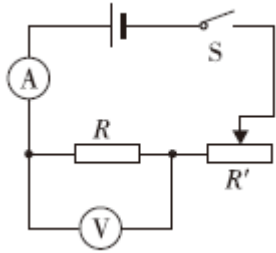
教学情境: 引导学生进行实验探究活动, 且思考下列问题:

- (1) 电流与电压存在什么关系? 猜想依据是什么?
- (2) 电流与电阻存在什么关系? 猜想依据是什么?
- (3) 怎样改变电路中的电压, 怎样保持定值电阻两端的电压不变?
- (4) 探究实验的电路图怎样设计?

知识归纳:

测量导体中的电流和两端的电压需要用到电流表和电压表, 滑动变阻器用来改变电路中的电流和电压。

电路图:



2.探究电流与电压的关系

- (1) 根据电路图正确连接实物电路。
- (2) 移动变阻器滑片位置，读取多组电压表、电流表的示数。
- (3) 实验数据记录在表格中。

| | | | | | | |
|--------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 电阻 R | 10 Ω | | | | | |
| 电压 U/V | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 |
| 电流 I/A | | | | | | |

- (4) 根据实验数据画出 I-U 图象。

归纳结论：当导体的电阻一定时，通过导体的电流跟导体两端的电压成正比。

说明：

- ①滑动变阻器的作用：保护电路，改变定值电阻两端的电压。
- ②常见电路故障分析：电流表无示数，电压表有示数，原因可能是电阻断路；电流表有示数，电压表无示数，原因可能是电阻短路；电流（压）表指针反偏，原因是正、负接线柱接反了。

交流与评估 更换电池组的节数改变电压，这种方法操作不方便。利用滑动变阻器和定值电阻串联，通过滑动变阻器可改变定值电阻两端的电压变化，滑动变阻器可以连续地改变，方案较好。

3.探究电流与电阻的关系

- (1) 更换不同阻值的电阻，移动变阻器滑片位置，使电压表示数保持不变，分别读出对应的电流表示数。
- (2) 实验数据记录在表格中。

| | | | | | | |
|--------|-----|------|------|------|------|------|
| 电压 U | 6V | | | | | |
| 电阻 R/Ω | 5.0 | 10.0 | 15.0 | 20.0 | 25.0 | 30.0 |
| 电流 I/A | | | | | | |

- (3) 根据实验数据画出 I-R 图象。

归纳结论：当导体两端的电压一定时，通过导体的电流跟导体的电阻成反比。

说明：

- ①滑动变阻器的作用：保护电路，更换定值电阻后保持其两端的电压不变。
- ②电路故障分析：更换电阻后，移动变阻器滑片，不能使电阻两端的电压保持不变，原因是滑动变阻器的最大阻值偏小。
- ③错误数据的判断：电流测量值不应小于电路的最小值。

交流与评估

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/448134130073006050>