



# 新沪粤版物理九年级上册全册教案

---

(2025 年秋季教材)

---



行者无疆

# 第十一章 功与机械能

## 11.1 功

### 素养目标

#### 1.物理观念:

- (1) 知道力学中功的概念,能说出做功的两个必要因素。
- (2) 能判断物体是否做功。
- (3) 明确计算功的大小的表达式以及公式中每个物理量的物理意义和单位,并能进行简单的计算。

#### 2.科学思维:

- (1) 通过对各种实例进行分析,推理出做功的两个必要因素,并能判断具体情境中的力是否做功。
- (2) 通过力的示意图建立做功的模型,正确理解力的方向上移动的距离,准确计算出功的大小。

#### 3.科学探究:

基于实际情境中各种做功和不做功的情况,通过交流、反思得出不做功的三种情况,培养交流、分析能力。

#### 4.科学态度与责任:

培养学生乐于探索自然现象和物理规律的品格,提高学生参与观察、讨论、探索活动的积极性。

### 教学重难点

教学重点:建立功的概念,学会用公式对功进行简单的计算。

教学难点:理解功的概念,会用功的两个必要因素判断力对物体是否做功。

### 教具准备

多媒体设备、小车、木块、弹簧测力计、刻度尺等。

## 教学过程

### 一、情景引入



用力推却推不动



端食物

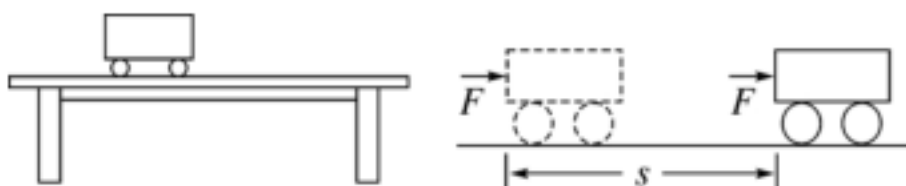
如图所示,他们都“做工”了,但是没“做功”。如何从物理学角度来理解这个问题呢?

### 二、新课教学

#### 探究点一:做功的定义

##### 1.通过实验,体验“做功”。

学生实验 1:用力沿水平方向推着小车前进(如图所示)。



描述观察到的现象:小车在水平推力作用下,移动了一段距离。

要求：用示意图表示出小车所受的推力以及运动过程情况。

：此实验中小车在水平推力  $F$  作用下，移动了一段距离  $s$ 。

学生实验 2：用力将地上的物体拿到桌面上来（如图所示）。



描述观察到的现象：物体在力的作用下，向上移动了一段距离。

要求：用示意图表示出物体所受的拉力以及运动过程情况。

：此实验中物体在拉力  $F$  作用下，向上移动了一段距离  $s$ 。

2.分析以上 2 个实验并结合课本 P2 活动 1，找找共同点，建立功的概念。

仔细观察两示意图，比较一下。

（1）这两幅图中同学的活动有什么共同点？

（2）物体为什么会移动一段距离？

（3）移动的距离和力之间有何关系？

共同点：物体受到力的作用，并沿这个力的方向移动一段距离。

3.功的概念。

物理学中规定：作用在物体上的力，使物体在力的方向上移动一段距离，就说这个力对物体做了机械功，简称做了功。

探究点二：做功的两个必要因素

1.做功的两个必要因素。

（1）作用在物体上的力；

（2）物体在力的方向上移动的距离。

2.活动。

请教室后排一同学，将他的文具盒（或其他物品）交给老师。引起学生注意，再结合这一过程，让学生分析文具盒受力情况和位置变化情况（画出示意图），讨论该同学作用在文具盒的力做没做功。

3.分析课本 P3 活动 2，进一步理解做功的含义。

先让学生交流讨论，鼓励学生用科学语言进行表述。

4.练习：分析下列物体受到的力，并指出力对物体是否做功。

（1）手提着木块不动，木块受几个力的作用？哪个力对木块做了功？为什么？

（2）放在水平木板上的小车，在水平拉力作用下前进了一段距离，拉力和重力这两个力对小车做功了吗？为什么？

（3）工人推动小车在水平地面上前进。当工人停止用力后，小车还能向前运动一段距离，在这个过程中，工人还对小车做功吗？为什么？

在学生讨论回答的基础上，归纳出三种不做功的情况：

（1）物体没有受到力的作用，靠惯性通过一段路程（ $F=0$ ）；

（2）物体受到力，但没有移动距离，即通过的路程为零（ $s=0$ ）；

（3）物体受力方向和物体运动的方向垂直（ $F$  与  $s$  的方向垂直）。

探究点三：功的计算

1.功的多少。

如图甲所示，用力把一砖块匀速提升 1 m，做功是多少呢？

如图乙所示，如果用力把三块同样的砖匀速提升 1 m，做功是多少呢？

如图丙所示，如果用力把一块砖匀速提升 3 m，做功又是多少呢？



：分析可知功与力、距离的关系如何呢？

学生交流后得出的结论有：

(1) 使物体移动的距离一定时，力越大，做的功越多；(2) 力一定时，使物体移动的距离越大，做的功越多；(3) 力越大，使物体移动的距离越大，做的功越多；(4) 功的多少跟作用在物体上的力成正比，跟物体移动的距离成正比。

2.功的计算方法。

定义：力对物体做的功，等于力与物体在力的方向上移动的距离的乘积。

(1) 公式：功=力×距离，即  $W=Fs$ 。

(2) 单位：在国际单位制中，功  $W$  的单位是牛·米 (N·m) 或焦耳 (J)。

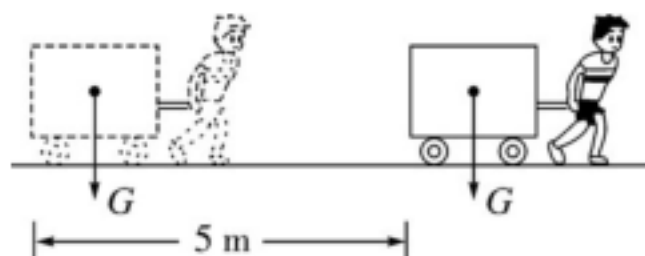
(3) 1 J 的物理意义：1 N 的力，使物体在力的方向上通过 1 m 的距离所做的功为 1 J。

即：1 J=1 N×1 m=1 N·m

注意：在计算过程中，力  $F$  的单位是牛 (N)；距离  $s$  的单位是米 (m)。

3.功的简单计算。

例题 1：如图所示，人拉着重 400 N 的车子沿水平方向前进 5 m，你能求出此人做了多少功吗？如果拉力为 500 N 呢？



分析：因为题目中人做功是拉力做功，给出重力但没有给出拉力的大小，所以不能计算出此人做了多少功。如果拉力为 500 N，可根据公式计算： $W=Fs=500\text{ N}\times 5\text{ m}=2\,500\text{ J}$ 。

例题 2：如课本 P5 图 11-1-5 所示，某人沿斜面向上推木箱的力  $F$  为 100 N，他把木箱从斜面底部推到 2 m 高处。斜面长 4 m，人的推力做了多少功？

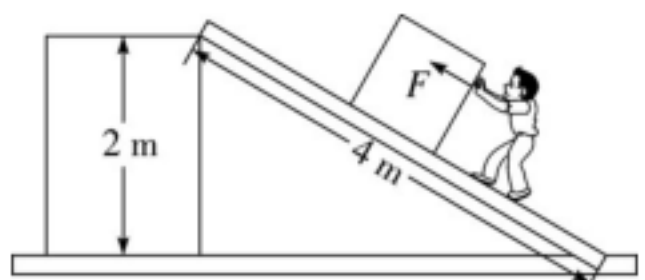


图11-1-5 人沿斜面向上推木箱做功

分析：题目中标示出了两个距离，哪一个是计算人的推力做功需要测得的距离  $s$  呢？根据定义，力对物体做的功等于力与物体在力的方向上移动的距离的乘积。人的推力是沿斜面向上的，因此距离应取斜面的长度。

## 板书设计

### 11.1 功

#### 一、功的定义

#### 二、物体做功的两个必要因素

##### 1.作用在物体上的力

##### 2.物体在力的方向上移动的距离

三、功的计算 ( $W=Fs$ )

四、在国际单位制中, 功的单位是焦耳, 简称焦, 用字母 J 表示。 $1\text{ J}=1\text{ N}\cdot\text{m}$ , 它表示 1 N 的力作用在物体上, 使物体在力的方向上通过了 1 m 的距离, 这个力对物体做的功就是 1 J

## 教学反思

本节课没有直接给出功的定义, 而是设计了“找找共同点”这样的活动, 给学生充分的经历和体验的空间, 让他们通过自己的观察、比较和讨论, 逐步建立功的概念。关于怎样计算功 (活动 3), 也不是直接讲解, 而是给出了一种常见的错误, 通过学生的辨析、讨论、纠正, 充分发挥学生的主体作用, 从而得出正确的解题思路。

## 11.2 功 率

### 素养目标

1. 物理观念:

- (1) 知道功率, 能说出功率的物理意义。
- (2) 能写出功率的定义式, 并能进行简单计算。

2. 科学思维:

类比速度的概念, 推理得出功率的计算公式。

3. 科学探究:

通过做功的实例分析, 了解做功的快慢可以用功率表示。

4. 科学态度与责任:

具有对科学的求知欲, 乐于探索自然现象和日常生活中的物理道理, 有将科学技术应用于日常生活、社会实践的意识。

### 教学重难点

教学重点: 功率的概念。

教学难点: 功率的计算。

### 教具准备

体重计、卷尺、秒表等。

## 教学过程

### 一、情景引入

讨论: 在建筑工地上, 需要把几百块砖全部送到楼顶, 你能想出几种办法? 你认为应选择哪种办法? 为什么这样选择?

### 二、新课教学

探究点一: 做功的快慢

力做功时, 不仅有多有少, 而且有快有慢。在生产实践中, 人们不仅要注意做功的多少, 更要关心做功的快慢。如何比较做功的快慢呢?

1. 活动: 怎样比较做功的快慢。

阅读课本 P7 活动 1, 注意观察图中情景, 了解女同学和男同学各是怎么说的。因图中两位同学的说法都带有片面性, 即女同学只比较功的多少而没有考虑时间, 男同学只比较时间的长短而没有考虑做功的多少。

2. 讨论、交流, 提出自己的看法。

经过讨论交流, 学生可以得出: 两位同学的说法都是片面的, 不能只比较做功多少或只比

较做功时间的长短。要比较物体做功的快慢，必须同时考虑两个因素：一是物体做了多少功，二是物体做功所用的时间。

3.小实验（准备：在讲台两侧地面上分别放四本书）。

实验 1：一位同学一次将四本书搬到讲台上，另一位同学分四次将四本书搬到讲台上，两次做功所用的时间不同。

实验 2：两位同学用相同的时间，一位同学将两本书，另一位同学将四本书，同时从地面搬到讲台上。

实验 3：一位同学用较短的时间将两本书从地面搬到讲台上。另一位同学将三本书用较长的时间从地面搬到讲台上。

讨论：谁做功快，谁做功慢，要求说明判断的理由。

分析实验 1 可得出：做相同的功，用时少做功快。

分析实验 2 可得出：做功时间相同，做功多的做功快。

实验 3 现象：一位同学做功少，但用的时间短。另一位同学做功虽多，但用的时间长。

让学生找出比较做功快慢的方法来。

实际教学中，不少学生很快会联想到速度概念和压强概念的建立过程，提出用做功的多少与所用时间的比来比较做功的快慢。

教师指出，这是最简单也是最佳的方法。

探究点二：功率

1.功率概念：在物理学中，把做功的多少与所用时间的比叫做功率。

2.功率的物理意义：表示做功快慢的物理量。

3.功率计算公式：功率 =  $\frac{\text{功}}{\text{时间}}$ ，即  $P = \frac{W}{t}$ 。

4.功率的单位。

在国际单位制中，功的单位是焦耳（J），时间的单位是秒（s），功率的单位是焦耳每秒（J/s），它有一个专门的名称叫瓦特，简称瓦，符号是 W，这个单位是为了纪念英国物理学家瓦特而命名的。

工程技术上还常用千瓦（kW）作为功率的单位， $1 \text{ kW} = 10^3 \text{ W}$ 。

（1）体验：1 W 的大小。

在 1 s 内将两个鸡蛋举高 1 m，做功的功率约为 1 W。

（2）阅读课本 P9 “信息浏览”，了解一些物体的功率，说明其意义。

探究点三：功率的计算

1.人在 3 s 内做功 150 J，求人做功的功率。

2.挖掘机在 1 min 内做了  $7.2 \times 10^6 \text{ J}$  的功，求挖掘机的功率。

例题：高出水面 30 m 的楼顶有一个容积是  $50 \text{ m}^3$  的水箱，要用一台离心式水泵抽水给水箱加水，1 h 能把水箱充满即可，这台水泵的功率至少是多少千瓦呢？（g 取  $10 \text{ N/kg}$ ）

方法指导：首先弄清题意，找出已知量和待求量，明确解题的思路。分析是沿着  $P = \frac{W}{t} \rightarrow W = Gh$  的思路进行。

探究点四：比一比，谁的功率大

1.设计实验。

（1）要测出每个同学上楼的功率，需要知道哪些物理量？

（2）怎样测量这些物理量？

（3）测量顺序是怎样的？

（4）如何设计记录数据的表格？

2.测量过程。

男女同学各选 10 名“运动员”排成两纵队，由两位同学记录时间  $t$ ，一位同学负责测量学生体重  $G$ ，两位同学用卷尺测量四楼到地面的距离  $h$ ，由教师指挥发出信号，学生开始以最快速度跑上四楼。记时员及时报时，将  $G$ 、 $h$ 、 $t$  三个数据填入表格中计算功率。最后比一比谁的功率大。并讨论同学们功率不同的原因是什么？

|       |       |
|-------|-------|
| 姓名    | 体重    |
| $G/N$ | 登楼的高度 |
| $h/m$ | 登楼的时间 |
| $t/s$ | 登楼的功率 |
| $P/W$ |       |
|       |       |
|       |       |

## 板书设计

- 11.2 功 率
- 一、做功的快慢
- 二、功率
- 1.概念：做功的多少与所用时间的比叫做功率
- 2.公式： $P=\frac{W}{t}$
- 3.单位：瓦特，简称瓦，符号为 W
- 三、功率的计算
- 四、比一比，谁的功率大

## 教学反思

- 1.本节课功率概念的建立是重点内容，我的设计是：让学生感受生活中做功的快慢，随后提出如何比较做功的快慢。激发学生的学习兴趣。通过展示课本图片以及 PPT 图片和类比速度的方法突破重点知识。（这种方法我认为能行，但是在实施的时候没有处理好细节）
- 2.本节的难点是功率的计算，通过对登楼功率的测量，提高学生参与教学的意识，同时培养团结协作的精神，加强对功率的认识，以突破难点。（这个方法的效果实践证明很好，学生学习物理的兴趣更浓了）
- 3.对于功率的变形公式我让学生感受几个比较难的题目，然后提出怎样做？激发学生思考。最后提供解题方法，使学生能灵活运用公式。

## 11.3 机械效率

### 素养目标

- 1.物理观念：
- (1) 知道有用功、额外功、总功及三者之间的关系。
- (2) 了解机械效率，能利用机械效率的公式进行简单计算。
- (3) 知道滑轮组机械效率与物体重力的大小有关，知道提高机械效率的方法。
- (4) 理解提高机械效率对实际生产、生活的意义。

## 2.科学思维:

- (1) 类比数学中的效率概念,推理得出机械效率的公式。
- (2) 类比滑轮组的机械效率,推理归纳其他简单机械的机械效率计算。

## 3.科学探究:

通过探究滑轮组的机械效率实验,培养学生拟定简单的科学探究计划和实施实验方案的能力。

## 4.科学态度与责任:

- (1) 通过探究活动增强与其他同学合作的意识,培养学生严谨的科学态度。
- (2) 在分析问题、解决问题的同时,体会成功的喜悦,激发探索科学的求知欲。
- (3) 关注生产、生活中的各种机械的机械效率,有用机械效率来评价机械的意识。

## 教学重难点

教学重点:有用功、额外功、总功及机械效率。

教学难点:同一机械的效率是可变的。

## 教具准备

斜面、小车、铁架台、滑轮组、细绳、钩码、弹簧测力计和刻度尺等。

## 教学过程

### 一、情景引入

学习、工作要讲究效率,使用机械也要讲效率。那么,什么是机械效率呢?

下面我们就来研究这个问题。

### 二、新课教学

探究点一:有用功与额外功

日常生活中,人们搬运物体,不是将物体平移到另一个地方,就是将物体从低处搬到高处(或从高处搬到低处)。

课件展示有关生活、生产中搬移物体的片段,引导学生观察。

演示1:用手将一重物直接从低处匀速搬到高处。

演示2:利用斜面将该重物从低处匀速移到高处。

演示3:用动滑轮将该重物从低处匀速搬到高处。

交流:这些实验中,如何计算人做功的多少?

分析:利用机械时,所做的功为何多一些?

讨论:哪些功是我们需要的、有价值的功?哪些功是我们不需要但又不得不做的功?

学生经过思考、讨论,可以作答。

分析:课本P11图11-3-1中,哪些功是我们需要的、有价值的功?哪些功是我们不需要却不得不做的功?

在学生回答的基础上,指出“有用功”“额外功”及“总功”的含义。

- 1.有用功( $W_{\text{有用}}$ ):我们需要的、有价值的功。
- 2.额外功( $W_{\text{额外}}$ ):无利用价值却不得不做的功。
- 3.总功( $W_{\text{总}}$ ):动力对机械做的功。
- 4.总功等于有用功与额外功之和,即  $W_{\text{总}} = W_{\text{有用}} + W_{\text{额外}}$ 。

探究点二:机械效率

讨论:

- (1) 当你用水桶提水时,有两只大小相同的水桶可供选择,一只是轻质塑料桶,另一只是厚铁皮桶,你选择哪一只水桶?为什么?
- (2) 当你用滑轮提升一个重物时,你选择哪一种滑轮?为什么?

至此，引导学生自己总结出机械效率的定义和公式。

1.机械效率的定义：有用功与总功的比。

2. 公式：  $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\%$ 。

3.讨论：

- (1) 机械效率表示的物理意义是什么？
- (2) 机械效率的单位是什么？
- (3) 为什么机械效率总小于 1？能不能等于 1？
- (4) 如何提高机械效率？

4.例题：

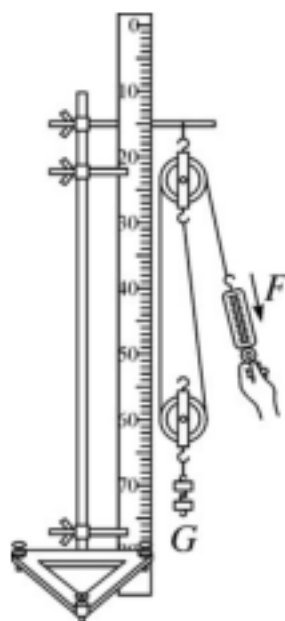


如图所示，建筑工人用滑轮组提升重为 220 N 的水泥桶，动滑轮重为 20 N，不计滑轮与绳之间的摩擦及绳重。如果工人将绳子匀速向上拉了 6 m，则水泥桶上升了多少？滑轮组的机械效率是多少？

探究点三：测量滑轮组的机械效率

实验原理：  $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\%$ 。

实验装置（如图）：



讨论：

- (1) 滑轮组工作时的有用功怎样计算？需要测量哪些物理量？
- (2) 滑轮组的额外功是怎样产生的，是否便于测量？
- (3) 有其他简便的方法测算总功吗？需要测量哪些物理量？
- (4) 为了求出滑轮组的有用功和总功，从而计算滑轮组工作时的机械效率，除滑轮组外，实验中还需要哪些测量器材？

注意事项：

- (1) 钩码上升的高度  $h$ ，可用竖直放置在钩码旁的刻度尺读出，以钩码的下端为标准读数。
- (2) 拉力  $F$  的大小由弹簧测力计的示数读出，要匀速拉动弹簧测力计，弹簧不要和外壳摩擦。
- (3) 测量细绳自由端通过的距离  $s$  时，可事先在细绳自由端上作一标记，再拉弹簧测力

计,用滑轮组提升重物。用刻度尺量出钩码上升的高度  $h$  后,再量出细绳标记移动的距离,就是细绳自由端通过的距离  $s$ 。

实验结论:同一个滑轮组,在改变钩码的数量时,其机械效率是不同的。

思考:

- (1) 还有什么因素会影响滑轮组的机械效率?为什么?
- (2) 用课本 P12 图 11-3-2 所示的两种方式提升相同重物时的机械效率相同吗?
- (3) 用同一滑轮组提升不同高度时的机械效率相同吗?为什么?

## 板书设计

### 11.3 机械效率

#### 一、有用功与额外功

- 1.有用功:我们需要的、有价值的功,叫做有用功
- 2.额外功:无利用价值却不得不做的功,叫做额外功
- 3.总功:有用功与额外功之和是总功

#### 二、机械效率

- 1.概念:有用功与总功的比
2. 公式:  $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\%$

#### 三、测量滑轮组的机械效率

- 1.实验原理
- 2.实验装置
- 3.实验结论

## 教学反思

本节课我采用提问——思考——实验——分析——小结的教学方法,逐步提出有用功、额外功、总功的概念,然后进一步建立机械效率的概念,同时注意引导学生主动思考,认真分析,重视实验,使学生在课内有所思、有所见、有所做、有所得,淡化教师的主讲思想,体现学生是学习的主体,让学生逐步形成科学的思维方式和主动的学习习惯,有利于更好地完成教学任务。

我认为教学中应该注意如下问题:

- 1.机械效率中“效率”概念不能讲得太死,应留有延伸的余地,为以后的效率问题做一定的铺垫。
- 2.机械效率的计算难度不宜过大,机械做功的实例也应避免组合机械。
- 3.严格规范  $W_{\text{有用}}$ 、 $W_{\text{额外}}$ 、 $W_{\text{总}}$  的书写,强调物理量下标的重要性。

## 11.4 动能和势能

### 素养目标

#### 1.物理观念:

- (1) 从做功的角度描述能量,能说出能量与做功的关系,记住能量的单位。
- (2) 通过对动能、势能的学习,初步建立能量的观念。知道动能、重力势能和弹性势能统称为机械能。
- (3) 知道物体的动能和势能可以相互转化。能解释与机械能转化有关的现象,认识水能、风能。

#### 2.科学思维:

- (1) 根据生活中的具体实例,分析得出能量与做功的关系。
- (2) 在实验探究的过程中加强对转换法、控制变量法的理解与运用。
- (3) 根据实验现象,推理得出动能的大小与物体质量和速度的关系。
- (4) 通过对单摆、过山车和蹦蹦床的观察,推理得出动能与势能相互转化的规律。
- (5) 类比各种机械能转化实例,有运用机械能转化的观点分析力学问题的意识。

### 3.科学探究:

- (1) 探究物体的动能、重力势能和弹性势能跟哪些因素有关,设计检验实验,通过交流反馈,最终能够进行清晰地表述,提升科学探究能力。
- (2) 通过观察和实验,探究动能和势能相互转化的规律。

### 4.科学态度与责任:

- (1) 具有从能量的角度分析物理问题的意识。
- (2) 通过科学探究,使学生经历基本的科学探究过程,学习科学探究方法,发展初步的科学探究能力,养成尊重事实、探索真理的科学态度。
- (3) 关心机械能与人们生活的联系,有将机械能应用于生活的意识,初步建立能源的可持续发展观念。

## 教学重难点

教学重点:建立动能和势能的概念,理解影响动能和势能大小的因素。

教学难点:能的初步概念。

## 教具准备

小车、木块、重物、小桌、沙子、弹簧等。

## 教学过程

### 一、情景引入

人类生活、生产离不开能量。因此,我们就很有必要学习并了解一些有关能量方面的知识。

问题:根据你的认识与了解,能说说能量有哪些形式吗?

学生讨论回答。

指出:机械能是能量中最常见的一种形式。

设问:到底什么是能呢?

### 二、新课教学

探究点一:认识能量

#### 1.演示实验。

- (1) 运动的小车推动木块运动。
- (2) 被举高的重物下落将小桌子压入沙中。
- (3) 被拉伸的弹簧拉动小车运动。

#### 2.分析、讨论。

(1) 运动的小车对木块、被举高的重物对小桌、被拉伸的弹簧对小车做没做功?你判断的依据是什么?

(2) 运动的小车、被举高的重物、被拉伸的弹簧有什么共同特点?

在学生回答的基础上,引出“能量”的概念。并引导学生看课本 P15 图 14-4-1 中的情景,说出什么物体具有能量。

#### 3.“能量”的概念。

物体能够对别的物体做功,我们就说这个物体具有能量,简称“能”。

#### 4.如何去判断能的大小。

举例讨论：下列哪种风具有的能量最大？

- (1) 四、五级风能够推动帆船“逆水行舟”；
- (2) 八、九级大风可以使大树“前仰后合”；
- (3) 飓风能把大树连根拔起。

分析：你怎样判断能的大小？

总结：在物理学中，能量和做功有密切的联系，能量反映了物体做功的本领。一个物体能做的功越多，它具有的能量就越大。

5.能的单位和功的单位相同：都是焦耳（J）。

探究点二：机械能的分类

问题：运动的小车、被举高的重物、被拉伸的弹簧都具有做功的本领，所以都具有能。它们具有能的原因是否相同呢？

回顾实验作答：

小车之所以具有能，是因为其运动。

重物之所以具有能，是因为高处的物体受到重力的作用。

弹簧之所以具有能，是因为其发生了弹性形变。

为了区分它们，物理学中作了如下规定。

- 1.动能：物体由于运动而具有的能。
- 2.重力势能：高处的物体由于受重力作用而具有的能。
- 3.弹性势能：物体发生弹性形变而具有的能。
- 4.机械能的分类：

机械能  $\begin{cases} \text{动能} \\ \text{势能} \begin{cases} \text{重力势能} \\ \text{弹性势能} \end{cases} \end{cases}$

探究点三：动能的大小跟哪些因素有关

问题：物体具有的动能大小可能跟什么因素有关？并说明猜想的依据。

猜想一：动能的大小可能跟物体的速度有关；

理由：用玩具手枪射出去的塑料子弹威力大，而用手扔出去威力小；

猜想二：动能的大小还可能跟物体的质量有关。

理由：在交通事故中，电动自行车间发生碰撞的后果相对较轻，而以相同速度行驶的大卡车碰撞护栏的后果很严重。

设计实验：课本 P16 活动 1。

思考：

- (1) 怎样让小球自己运动起来，获得动能？
- (2) 动能的大小可能跟两个因素有关，用什么方法进行实验？
- (3) 怎样改变小球运动的速度？又怎样控制小球运动的速度相同？
- (4) 怎样比较小球动能的大小？

实验探究：

分析现象、得出结论：

质量相同时，速度越大的物体能做的功越多，表明它具有的动能越大；

速度相同时，质量越大的物体能做的功越多，表明它具有的动能越大。

练习：

- ①一辆汽车突然加速行使，它的动能\_\_\_\_\_。为什么？
- ②洒水车在马路上匀速前进并不停地洒水，它的动能\_\_\_\_\_。为什么？
- ③交通部门为什么要对车辆进行限速？为什么同一路段不同车辆限速不同？

探究点四：势能的大小跟哪些因素有关

问题：物体具有的重力势能大小可能跟什么因素有关？并说明依据。

学生猜想：

设计实验方案。

思考：

(1) 如何比较重物重力势能的大小？

(2) 如何在实验中控制有关的变量？

学生根据设计方案探究后，汇报结果。

分析总结、得出结论：

物体的位置越高，质量越大，它具有的重力势能就越大。

关于弹性势能的大小与什么因素有关？让学生自己课后自行设计实验方案、并进行探究。

探究点五：机械能的转化

1.机械能。

(1) 动能和势能是机械能的两种表现形式。

(2) 一个物体可以既有动能，又有势能，也可以只具有动能或者只具有势能。

练习：说明下列物体具有什么形式的机械能。

①在海上行驶的轮船；

②吊在天花板上的吊灯；

③被拉长的橡皮筋；

④在空中飞行的子弹。

2.动能与势能的转化。

通过实验、观察和分析，认识物体的动能和势能之间是可以相互转化的。

(1) 演示并分析课本 P18 活动 3 中设置的实验。

得出结论：物体具有的动能和势能是可以相互转化的。有摩擦等阻力时，在动能与势能的相互转化中，机械能会减少。

(2) 举出日常生活中动能与势能相互转化的事例并分析。

## 板书设计

### 11.4 动能和势能

#### 一、动能

1.定义：物体由于运动而具有的能叫做动能

2.影响因素：质量、速度

#### 二、重力势能

1.定义：高处的物体由于受重力作用而具有的能叫做重力势能

2.影响因素：质量、所处的高度

#### 三、弹性势能

1.定义：物体发生弹性形变而具有的能叫做弹性势能

2.影响因素：弹性形变程度

#### 四、机械能的转化

## 教学反思

本节课为了能突破动能、重力势能和弹性势能的概念，我设计了多组探究实验。再从中归纳出：动能、重力势能和弹性势能。这样加深了学生对动能、重力势能和弹性势能的概念的理解，更懂得了它们之间的区别与联系。进一步启发学生设计实验探究三种能量分别与

什么因素有关。并引导学生联系生活，列举出几种具有以上三种能量的例子。最后通过课堂练习进一步巩固知识。

## 第十二章 内能与热机

### 12.1 内 能

#### 素养目标

##### 1.物理观念：

- (1) 知道内能的概念，知道内能的单位，能简单描述温度和内能的关系。
- (2) 知道做功和热传递可以改变物体的内能。
- (3) 知道做功和热传递对于改变物体的内能是等效的。

##### 2.科学思维：

通过与机械能中的动能和势能做类比，建立内能的概念。体会类比法在物理学中的应用。

##### 3.科学探究：

通过对生活实例的分析、实验探究，总结归纳出改变物体内能的方式。

##### 4.科学态度与责任：

- (1) 学生体验科学探究的过程中，激发主动学习的兴趣。
- (2) 通过演示实验使学生养成乐于观察、勤学好问的科学态度。
- (3) 鼓励学生自己查找资料，培养学生自主学习的习惯。

#### 教学重难点

教学重点：改变物体内能的方式。

教学难点：内能的概念。

#### 教具准备

装有适量冷、热水的烧杯、铁丝、空气压缩引火仪、酒精灯、锤子、铁砧、砂纸等。

#### 教学过程

##### 一、情景引入

展示汽车、火车、轮船、喷气式飞机、火箭的图片，让学生看图比较，讨论交流，找出它们的相同点。

交流、归纳要点。

- (1) 都需要燃烧燃料；
- (2) 最后都产生动力，带动其他机器工作。

引导：它们都利用燃料燃烧释放出的内能来产生动力。那么，什么是内能呢？

##### 二、新课教学

探究点一：物体的内能

阅读课本 P23，交流讨论。

- (1) 什么叫做物体的内能？对于物体具有内能，你是怎样理解的？
- (2) 同一物体的内能与其温度有什么关系？为什么？
- (3) 为什么说“一切物体，不论温度高低，都具有内能”？

每个小组向全班汇报一个问题；教师及时点评总结。

探究点二：改变物体内能的方式

1.内能是可以改变的。

物体的内能跟温度有关，物体的温度可以改变，内能也是可以改变的。

2.怎样才能改变物体的内能。

(1) 活动：每个小组准备铁丝、酒精灯、热水、锤子、铁砧、砂纸等，让学生自己想办法并实际操作，改变铁丝的内能。

学生汇报操作方法，对各种不同方法梳理归类，明确改变物体的内能有两种不同的方式：做功和热传递。

(2) 分析课本 P24 图 12-1-2，判断改变物体内能的方式。

3.用做功的方式可以改变物体的内能。

(1) 演示：压缩空气引火。

(2) 列举生活中的有关事例，并进行分析解释。

4.用热传递的方式可以改变物体的内能。

(1) 热传递的三种方式及各自的特点。

通过多媒体投影展示传导、对流和辐射的定义：

①传导——热沿着物体传递叫做传导；

②对流——靠液体或者气体的流动来传递热的方式叫做对流；

③辐射——热由物体向外发射出去叫做辐射。

(2) 阅读课本 P25 活动 2，思考并讨论。

①图中三种情况各是通过哪种方式改变物体内能的？

②传导、对流和辐射这三种热传递方式有哪些相同点和不同点？

学生总结归纳。

相同点：内能都是从高温物体转移到低温物体的，或从物体的高温部分转移到低温部分。

不同点：传导是热沿着物体传递，物体并不运动；对流是靠物体（液体或气体）流动传热；辐射不需要媒介，热直接传递出去。

(3) 列举热传递改变物体内能的实例。

探究点三：做功和热传递对于改变物体的内能是等效的

例：想办法使手的内能增加，判断是属于做功还是热传递改变物体的内能。

思考：课本 P25 “想一想”。

## 板书设计

### 12.1 内 能

#### 一、物体的内能

##### 1.概念

##### 2.举例

#### 二、改变物体内能的方式

##### 1.活动 1 用做功的方式改变物体的内能

##### 2.活动 2 用热传递的方式改变物体的内能

#### 三、做功和热传递对于改变物体的内能是等效的

## 教学反思

内能是个较为抽象的概念，在教学中我采用了类比的方法，希望学生在旧知识的基础上能较好地理解内能概念；这种教学方法是我们物理教学中的重要方法，教会学生掌握这种方法意义重大。

本节课通过探究活动，使学生体会到了改变物体内能的方式有两种：一是做功；二是热传

递。探究实验帮助学生有了一定的感性认识，从而降低了他们学习知识的难度。在物理教学中实验探究的作用不容忽视，实验探究不但帮助师生攻克教学中的难点，而且实验探究方法的设计及小组交流讨论可以培养学生的探究和创造能力及合作精神，本节课就力图让学生通过探究实验及小组讨论来完成本节重要教学内容，在教给学生学习方法的同时，让他们体验到成功的“喜悦”，提高学生学习物理的兴趣，使师生取得良好的教与学的效果。

## 12.2 热量与热值

### 素养目标

#### 1.物理观念：

- (1) 了解热量的概念及单位，知道热量是在热传递过程中物体内能的改变。
- (2) 知道当质量一定时，水吸收的热量跟温度的升高成正比；升高的温度相同时，水吸收的热量跟它的质量成正比。
- (3) 了解燃料热值的定义，知道热值的单位，会描述热值的物理意义。
- (4) 知道热值是燃料的一种特性，反映的是燃料的放热本领大小，仅取决于燃料的种类。

#### 2.科学思维：

利用热值的概念，推理归纳出燃料完全燃烧时放出热量的计算公式，并能进行简单计算。

#### 3.科学探究：

探究水的吸热与其温度变化、质量的关系，体会控制变量法和转换法在实验过程中的应用，学会分析和处理实验数据，总结发现物理规律。

#### 4.科学态度与责任：

利用探究性学习活动培养学生乐于思考、实事求是的科学态度和节能环保的责任意识。

### 教学重难点

教学重点：热量的概念，理解燃料的热值。

教学难点：热量的概念。

### 教具准备

水、温度计一支、酒精灯一盏、火柴一盒、铁架台一套、秒表一只、多媒体设备、量筒（100 mL）一只。

## 教学过程

### 一、情景引入

- 1.改变物体内能的方式：做功和热传递。
- 2.热传递的实质：内能从高温物体转移到低温物体，或从物体的高温部分转移到低温部分。



### 二、新课教学

#### 探究点一：热量

##### 1.热量的概念。

在物理学中，把物体在热传递过程中内能改变的多少叫做热量。

强调：(1) 热量是为了描述和量度热传递过程中内能的变化而引入的，热量是一个过程量，它对应于热传递的过程。

(2) 一个物体的温度即使很高，也不能说它含有的热量多；反之，物体的温度低，也不能说它含有的热量少。如果没有发生热传递，就谈不上热量。

(3) 在热传递过程中，高温物体内能减少，放出热量，低温物体内能增加，吸收热量。

2. 热量的表示符号和国际单位。

热量是内能变化多少的量度，其单位应与内能单位相同。

探究点二：探究水吸收或放出的热量

思考：水吸收的热量与水的质量、水温升高的多少的关系。

1. 提出问题：物体吸收或放出热量的多少与哪些因素有关？

2. 引导学生根据生活经验和事实进行猜想。

讨论：

(1) 在家用燃气将初温相同的一壶水与半壶水都烧开，它们温度变化量的关系如何？谁吸收的热量多？你是如何判断的？

(2) 将初温相同的一壶水烧成温水与烧成开水，水温的变化量如何？谁吸收的热量多？

学生能从生活经验得出：

水的质量越大、升高的温度越多，吸收的热量也越多。

3. 学生活动：探究水的吸热与其质量、温度变化的定量关系，按照课本 P27 活动 1 进行实验。

得出结论：当质量一定时，水吸收的热量与升高的温度成正比；当升高的温度相同时，水吸收的热量跟它的质量成正比。

4. 英国物理学家焦耳经过实验得出：1 kg 纯水温度升高（或降低）1 °C 时，吸收（或放出）的热量是  $4.2 \times 10^3$  J。

拓展训练：

(1) 1 kg 水温度升高 1 °C 时，吸收的热量是  $4.2 \times 10^3$  J。则：2 kg 水温度升高 1 °C 需吸收多少热量？2 kg 水温度升高 10 °C 需吸收多少热量？

(2) 1 kg 砂石温度升高 1 °C 时，需吸收的热量是  $0.92 \times 10^3$  J。1 kg 砂石温度升高 10 °C，需吸收多少热量？10 kg 砂石温度升高 10 °C，需吸收多少热量？10 kg 砂石温度从 10 °C 升高到 100 °C，需吸收多少热量？

探究点三：燃料的热值

1. 燃料。

(1) 从生活中需要燃烧燃料放出热量引入。

(2) 列举生活中常见的燃料，并分类。（课本 P28 图 12-2-2）

(3) 思考讨论：

不同燃料燃烧的过程有哪些相同点和不同点？

学生交流后，教师及时总结，明确燃料燃烧过程都要放热，但质量相等的不同燃料完全燃烧放出的热量不相等。

2. 热值：表示燃料燃烧时的放热本领。

热值的定义：在物理学中，把某种燃料完全燃烧时所放出的热量与燃料质量之比，叫做这种燃料的热值。

热值的单位：气体燃料的热值单位是 J/m<sup>3</sup>，液体、固体燃料的热值单位是 J/kg。

3. 查看课本 P29 的常见气体、液体、固体燃料热值表，回答问题。

(1) 哪一种燃料的热值最大？说出它表示的物理意义。

(2) 为什么液态氢是火箭的理想燃料？

练一练:

- (1) 查一查酒精的热值是多少? 说说它表示的物理意义。
- (2) 3 kg 的酒精完全燃烧一半可放出多少热量? 剩余酒精的热值是多少?
- (3) 3 kg 的酒精完全燃烧可放出多少热量?

#### 4. 燃烧的效率问题和污染。

多媒体投影展示锅炉烟囱、蒸汽机车冒黑烟等类似情景, 提出问题让学生思考: 这些燃烧存在哪些问题?

组织学生交流, 最后归结到燃烧效率和环境污染两个方面, 指出燃料不能完全燃烧会浪费燃料, 降低效率, 造成污染。

引导学生分析燃料燃烧所产生热量的流向, 知道哪些是有用的, 哪些被浪费掉了, 进一步理解效率的意义。

比较普通家用煤炉、普通燃煤锅炉和现代化锅炉的效率时, 通过多媒体投影、挂图展示相关情景。

延伸: 让学生知道节约能源、减少污染是可持续发展观的重要目标。

## 板书设计

### 12.2 热量与热值

#### 一、热量

1. 物体在热传递过程中内能改变的多少叫做热量
2. 热量的单位: 焦耳 (J)

#### 二、探究水吸收或放出的热量

#### 三、燃料的热值

1. 把某种燃料完全燃烧时所放出的热量与燃料质量之比, 叫做这种燃料的热值
2. 热值的符号:  $q$ ; 单位:  $\text{J/kg}$ 、 $\text{J/m}^3$

## 教学反思

本节课是在上一节内能的基础上引出热量的概念, 大多数学生比较容易接受, 但对物体吸收和放出热量的实验探究, 不少同学的实验效果不太理想, 占用时间太多, 今后教学需要重新设计这个实验。对“燃料的热值”的教学, 采取让学生根据阅读后自己总结、自主探究, 应该说效果还是相当不错的, 但对燃料热值的特性和有关热值、热量的计算, 还需通过一定的习题加以训练, 从而使学生更容易理解和掌握。

## 12.3 物质的比热容

### 素养目标

#### 1. 物理观念:

- (1) 了解比热容的概念, 知道比热容的单位。
- (2) 知道比热容是物质的一种属性, 会查比热容表, 了解一些常见物质比热容的大小关系。
- (3) 能根据比热容的定义公式进行简单的热量计算。
- (4) 知道水的比热容较大, 并能运用比热容的知识解释简单的自然现象, 感受物理知识与生活的密切联系。

#### 2. 科学思维:

- (1) 通过实验探究物质吸、放热情况, 建立比热容的概念。
- (2) 了解比值定义法是物理学中常用的科学方法。

- (3) 从物理学视角, 利用比热容的概念推理总结出物体吸收(或放出)热量的计算公式。
- (4) 能利用比热容的知识解释简单的自然现象, 培养观察和分析解决问题的能力。

### 3.科学探究:

- (1) 通过探究水和砂石的吸、放热性能, 体会控制变量法和转换法在实验过程中的应用, 学会分析和处理实验数据, 总结发现物理规律。
- (2) 通过对生活实例的分析与探究, 培养学生对物理规律的好奇心和探究欲望。

### 4.科学态度与责任:

- (1) 利用探究性学习活动培养学生乐于思考、实事求是的科学态度。
- (2) 通过了解比热容在日常生产、生活中的应用, 培养学生用所学知识服务人类的社会责任感, 激发学习物理的学习兴趣。

## 教学重难点

教学重点: 比热容概念的建立。

教学难点: 探究不同物质吸、放热性能不同的实验。

## 教具准备

水、煤油各 80 g、易拉罐两个、温度计一支、酒精灯一盏、火柴一盒、铁架台一套、秒表一个、多媒体设备、量筒(100 mL)一个等。

## 教学过程

### 一、情景引入

投影几幅天气预报图片, 由学生分析某一内陆城市某一天的气温变化以及同一天同一纬度某一海滨城市的气温变化。

提出问题: 同一天这两个地方的温差为何如此之大?

激发学生思考, 进而提出课题: 比较不同物质的吸、放热性能。

### 二、新课教学

探究点一: 探究物质的吸热、放热性能

活动: 探究不同物质的吸热、放热性能。

1.提出问题: 物体吸收热量的多少与物质种类是否有关?

2.猜想与假设(只有两种可能)。

- (1) 物体吸收热量的多少与物质种类有关;
- (2) 物体吸收热量的多少与物质种类无关。

3.制订计划与设计实验。

物体吸收热量的多少与质量、温度的变化量有关, 可能与物质种类也有关系, 实验时, 为了验证物体吸热的多少与物质的种类是否有关, 我们应该怎样做呢?

学生讨论实验方案。

研究方法: 控制变量法。

思考问题:

- (1) 如何选取物质: 选取\_\_\_\_\_相同的两种不同物质, 如水和砂石。
  - (2) 如何使水和砂石的温度升高?
  - (3) 如何比较水和砂石哪个升温更快?
  - (4) 如何判断温度的变化?
  - (5) 在考虑了上述几个问题后, 谈谈你的思路。
- (学生交流与讨论、发表见解)

4.进行实验与收集证据(按课本 P33 活动实验)。

5.分析论证。

物体吸收、放出热量的多少与物质的种类有关，即不同物质吸热、放热性能不同。

探究点二：比热容

设问：如何比较不同物质吸热、放热性能的差异呢？

引导学生在相同条件下比较：即必须让物质质量相同，温度升高也相同。很明显：如果物质质量都取 1 kg，温度都升高 1 °C，比较起来最方便。

进而引入比热容的概念。

1.比热容的定义：1 kg 某种物质，温度升高（或降低）1 °C 所吸收（或放出）的热量，叫做这种物质的比热容。

2.比热容的单位：它由质量、温度、热量的单位复合而成，类比速度等物理量的单位组成，组合出比热容的单位是 J/(kg·°C)，读作“焦每千克摄氏度”。

3.速查比赛。

课本 P35 表 12-3-2 中比热容最大的物质是\_\_\_\_\_；它的比热容是\_\_\_\_\_。

4.基础训练。

(1) 1 g 水的比热容是\_\_\_\_\_；1 kg 水的比热容是：\_\_\_\_\_。

(2) 冰的比热容是\_\_\_\_\_；可见物质在不同状态时，比热容不同。

5.分析活动时留下的悬念。

同一纬度的内陆城市与海滨城市温差大的原因是什么？

学生讨论：

1.分析海陆风的成因。

2.水稻育秧问题：

水稻是喜温作物，在每年三、四月份育秧时，为了防止霜冻，傍晚常常在秧田里灌一些水过夜，第二天太阳升起后，再把秧田里的水放掉，你能解释原因吗？

3.三峡蓄水后，对上游的气候会不会产生什么影响？

探究点三：热量的计算

1.学生演算：

(1) 2 kg 水温度升高 1 °C 需吸收多少热量？

(2) 2 kg 水温度升高 10 °C 需吸收多少热量？

（在评讲的过程中谈解题的规范性要求）

2.知道了物质的比热容  $c$ ，又知道这种物质的质量  $m$ ，以及升高的温度  $(t_2 - t_1)$ 。

根据比热容的公式  $c = \frac{Q}{m(t_2 - t_1)}$ ，可计算出物体温度升高时吸收的热量  $Q_{\text{吸}} = cm(t_2 - t_1)$ 。

例题：质量为 2 kg 的砂石，温度从 10 °C 升高到 20 °C，吸收了多少热量？

3.知道了物质的比热容  $c$ ，又知道这种物质的质量  $m$ ，物体的温度由  $t_1$  降低至  $t_2$  时放出的热量可以写成  $Q_{\text{放}} = cm(t_1 - t_2)$ 。

例题：质量为 5 kg 的水，温度由 50 °C 降低到 30 °C，放出了多少热量？

## 板书设计

### 12.3 物质的比热容

一、探究物质的吸热、放热性能

二、比热容

三、热量的计算

## 教学反思

比热容的概念是本节学习中的重点，本节课是在学生学习了热传递、热量知识的基础上，进一步研究物体温度升高时吸收热量多少与哪些因素有关，从而提出了比热容的概念。本节课是从学生的日常生活常识出发提出问题，经过探究活动得出结论，并应用探究所得结论解释一些生活中的现象，新教材更为关注的是学生的生活体验和实验探究。本课时教学内容主要是比热容的概念的建立，这是进行热量计算的基础。

本节课我从学生角度看，初中学生已基本掌握探究的模式程序，基本掌握了控制变量、转换、比值定义等方法的运用，本节的探究活动采用的是一种开放式的探究模式，充分发挥学生的主动性和创造性，让学生在探究活动中切实体验物质的特性，以加深学生对比热容概念的理解。

我这节课做得好的地方在于，特别重视设法让学生体会到“生活的物理，社会的物理”。我在设计此课时，从天气预报入手，引入新课；又利用所学知识解释生活中、自然界的一些现象，这些会使学生认识到生活中无处不蕴含着物理知识，极大激发了学生学习物理的兴趣。并能用比热容的公式来计算热量。

在教学过程中，我注意启发引导学生举例分析比热容在生活中的应用，让学生体会了解沿海地区比内陆地区昼夜温差小的原因，从而极大地发挥了学生的主观能动性，调动了学生的学习积极性。

总之，我对教材进行了一系列的创新，如问题的提出方式，探究方案的设计等等。这些创新有利于培养学生的兴趣，提高学生分析问题和解决问题的能力。

## 12.4 热机与社会发展

### 素养目标

#### 1.物理观念：

- (1) 知道热机的概念，了解热机的工作原理。
- (2) 了解汽油机和柴油机都是内燃机，知道两者在构造和工作过程中的异同点。

#### 2.科学思维：

- (1) 通过分析汽油机和柴油机的构造及工作过程的异同，学习分析和类比的科学研究方法。
- (2) 能通过观察和分析概括出热机的工作原理，利用热机的知识解释和解决实际问题。

#### 3.科学探究：

通过生活中的观察和模型对比，探究内燃机的工作过程，培养学生归纳相关结论的能力。

#### 4.科学态度与责任：

- (1) 通过了解蒸汽机的发展历程，认识人类非凡的创造力对世界的影响。
- (2) 通过汽油机和柴油机的工作原理的学习，了解热机对人类文明的促进和对环境造成的污染，培养学生节能环保的意识和可持续发展的社会责任感。

### 教学重难点

教学重点：热机的共同特点，汽油机的构造、工作原理和过程。

教学难点：热机工作过程的能量转化情况。

### 教具准备

多媒体课件、视频资料。

## 教学过程

### 一、情景引入

做功改变内能的实质：能量转化。



机械能转化为内能



内能转化为机械能

## 二、新课教学

### 探究点一：热机的作用及其发展

- 1.热机的作用：热机在人类社会的发展过程中产生了重要的推动作用，阅读课本 P38 插图，想一想热机给我们带来了什么好处？感受科学技术对社会发展所起的作用。
- 2.热机的发展：利用多媒体或挂图展示历史上和现实中的热机，让学生感受热机的丰富多彩和广泛用途。
- 3.从能量转化的角度来分析，得出热机的共同特点：将燃料燃烧时的化学能转化为内能，再通过做功把内能转化为机械能。

### 探究点二：汽油机

利用模型、课件，分析汽油机的结构。（课本 P39—40 图）

- 1.了解汽油机的基本结构和各部件的作用。明确每个冲程的完成过程和其中能量的转化情况。
- 2.出示柴油机的结构图，自学课本 P41 信息浏览的内容，小组之间交流、讨论分析出汽油机与柴油机有哪些不同点？  
出示课件，展示不同点。

| 区别      | 汽油机         | 柴油机   |
|---------|-------------|-------|
| 构造      | 火花塞         | 喷油嘴   |
| 吸入的物质   | 吸入空气和汽油的混合物 | 只吸入空气 |
| 燃料燃烧的方式 | 点燃式         | 压燃式   |

总结：（1）柴油机一个工作循环也包括四个冲程。（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）在这四个冲程中，利用飞轮的惯性来完成的冲程是吸气、压缩和排气冲程。

### 探究点三：热机的效率

- 1.概念：热机工作时，用来做有用功的能量与燃料完全燃烧放出的能量之比，叫做热机的效率。
- 2.常见热机的效率。

### 探究点四：热机与环境

利用互联网、生活经验等，分析热机工作时所造成的污染。

- 1.汽油机的燃料：含铅汽油、无铅汽油、乙醇汽油。
- 2.火箭：我国的“长征”系列运载火箭。
- 3.热机造成的污染分析。

## 板书设计

### 12.4 热机与社会发展

#### 一、热机

- 1.概念
- 2.热机的种类

## 二、汽油机

### 1.汽油机的工作原理

### 2.汽油机与柴油机对比

## 三、热机的效率

## 四、热机与环境

## 教学反思

热机是“热与能”的最后一节，本节的教学内容属于应用性的知识，与生产、生活有密切的关系。热机实质上是将化学能转化为内能，再由内能转化为机械能的机器。就其相关知识而言，热机的教学可以和人类社会生产力的发展、环境保护和人类的可持续发展等相联系，可拓展的范围相当广泛。

基于生活经验，学生对于“发动机”的概念并不陌生，但对于“热机”及其工作原理的了解却基本上都是空白。本节内容的学习要以机械能、内能、能量的转化等知识为基础，通过实验引入，帮助学生复习了已学的知识的同时，引出了热机，逻辑清晰严密。再通过热机历史的了解，帮助学生认识物理学推动了人类的进步及艰辛的演变道路，帮助树立科学的价值观：凡事不能一蹴而就，需要不断改进，没有最好，只有更好。再通过热机工作原理的讲解，帮助学生深入地了解热机及热机的效率，由于本节内容热机属于知识性内容，不易进行实验操作演示，因而我结合了 Flash、PPT 等多媒体对教学起到了很大的帮助和促进作用，帮助学生进行理解，突破了难点，抓住了重点，很好地解决了传统教学在本节内容教学的不直观，不容易理解的困难。

# 第十三章 简单电路

## 13.1 两种电荷

### 素养目标

#### 1.物理观念：

- (1) 知道摩擦起电现象，知道带电物体的性质。
- (2) 知道自然界中存在两种电荷，知道电荷间的相互作用规律。
- (3) 知道闪电是一种瞬间发生的大规模放电现象。
- (4) 知道验电器的构造、原理，会使用验电器检验物体是否带电。
- (5) 知道原子及其结构，摩擦起电的原因。
- (6) 了解静电现象的应用与防护。

#### 2.科学思维：

- (1) 通过实验和分析推理，理解电荷的概念，感受从特殊到一般的思维方式，学会微观物理问题的一般研究方法。
- (2) 建立原子结构的模型，了解摩擦起电的实质，培养学生的抽象思维能力。

#### 3.科学探究：

- (1) 通过实验探究两种电荷之间的相互作用规律，了解摩擦起电现象和物体带电的实质。
- (2) 学会使用验电器，通过实验探究导体和绝缘体的区别。

#### 4.科学态度与责任：

- (1) 通过有趣的实验，激发学生学习电学、探究电学知识的兴趣，消减“电”的神秘感。

(2) 在探究活动中养成同学之间的协作意识, 领悟科学的精神。

### 教学重难点

教学重点: 两种电荷及电荷间相互作用的规律。

教学难点: 解释摩擦起电的原因。

### 教具准备

起电机、丝绸、玻璃棒、毛皮、橡胶棒、轻小物体、验电器等。

## 教学过程

### 一、情景引入

实验 1: 通过起电机起电, 让学生感受一下静电作用。

实验 2: 用起电机模拟闪电现象, 观看闪电景象。

提出问题: 闪电是怎样产生的呢? 电是什么?

### 二、新课教学

探究点一: 电是什么

活动 1: 体验摩擦起电现象, 了解电是什么。

1. 实验: 摩擦起电。

2. 让摩擦过的物体接近轻小物体, 谈谈有什么发现?

摩擦过的物体能吸引轻小物体。

总结: 摩擦可以使物体带电, 带电体具有吸引轻小物体的性质。

列举生活中摩擦起电的一些实例:

(1) 用塑料梳子梳干燥头发时, 发现梳子能吸引头发。

(2) 穿化纤衣服很容易吸灰尘。

(3) 切割或捏碎泡沫塑料时, 细碎的泡沫颗粒会吸附在手和衣服上。

.....

分析摩擦起电实质 (课本 P46):

电荷从一个物体转移到另一个物体, 使物体显示出带电的状态。

探究点二: 电荷间的相互作用

摩擦可以使物体带电, 那么不同物体摩擦所带的电荷是一样的吗?

实验探究。

①首先将被毛皮摩擦过的橡胶棒放在支架上, 用另一根被毛皮摩擦过的橡胶棒去靠近它, 观察现象。

②将被丝绸摩擦过的玻璃棒放在支架上, 用另一根被丝绸摩擦过的玻璃棒去靠近它, 观察现象。

③将被毛皮摩擦过的橡胶棒放在支架上, 用被丝绸摩擦过的玻璃棒去靠近它, 观察现象。描述观察到的现象。

讨论: 根据现象分析有什么规律?

①被丝绸摩擦过的玻璃棒上所带的电, 跟被毛皮摩擦过的橡胶棒上所带的电是不同的;

②不同的带电体之间, 不是相吸, 就是排斥。

归纳: (1) 自然界中只存在两种电荷。

(2) 两种电荷规定。

正电荷: 与用丝绸摩擦过的玻璃棒所带的电荷相同, 叫做正电荷;

负电荷: 与用毛皮摩擦过的橡胶棒所带的电荷相同, 叫做负电荷。

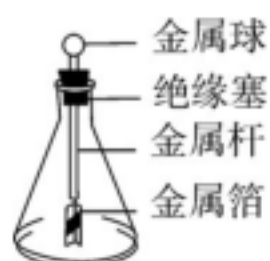
(3) 电荷间的相互作用: 同种电荷互相排斥, 异种电荷互相吸引。

①将两根用丝绸摩擦过的玻璃棒相互靠近时, 观察发生的现象。

②将两根用毛皮摩擦过的橡胶棒相互靠近时，观察发生的现象。

.....

探究点三：怎样知道物体带了电

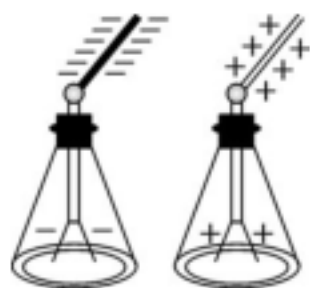


1.验电器的作用：实验室里总是用验电器来检验物体是否带电。

2.验电器的构造如图所示：由金属球、绝缘塞、金属杆、金属箔组成。

3.验电器是怎样工作的呢？

让一物体与验电器的金属球接触，如果验电器的两金属箔张开一定角度，则说明物体带电。如图所示，当一带正电的物体接触验电器时，验电器就带上了正电荷，而使两金属箔张开一定角度（电子从验电器转移到了物体上）；



当一带负电的物体接触验电器时，验电器就带上了负电荷，而使两金属箔张开一定角度（电子由带电体转移到验电器上）。

4.验电器的原理：同种电荷互相排斥。

说明：带电体带电多少不同，验电器的两金属箔张开的角度就不同，因此可用验电器来粗略比较物体带电的多少。

拓展：将带电体与验电器的金属球接触时，会使验电器带上与带电体性质相同的电荷，这种使物体带电的方法叫接触带电。如果此时用一个与验电器带等量异种电荷的带电体接触该验电器的金属球时，原先张开的金属箔就会闭合，这种现象叫做电的中和。

探究点四：静电现象的应用和防止

1.实验：用起电机模拟闪电现象。

2.利用多媒体演示说明闪电形成的原因和尖端放电现象。

3.生活中的“放电”现象。

（1）干燥的冬天，脱毛衣时，会听到“噼噼啪啪”的声音，如果在夜晚还能看到火花，这是衣服之间摩擦起电然后放电产生的现象；

（2）冬天，身穿毛衣和化纤衣服，由于摩擦，身体上会积累电荷，这时如果手指靠近金属物品，将发生放电现象，你会感到手上有针刺般的疼痛感；

（3）油罐车的后面常拖有一条铁链，使油罐上产生的电荷经铁链导入大地，避免放电产生的电火花引发火灾；

（4）在存放大量易燃物品的工厂车间或实验室里，工作人员要穿一种特制的鞋，这种鞋的导电性能很好，能够将人体所带的静电导入大地，避免因放电产生火花引起火灾；

（5）高压输电导线和高压设备的元件，表面要很光滑，可避免因尖端放电而损失电能或造成事故等。

4.课后登录互联网，收集有关资料，了解静电复印机、避雷针等设备的构造、原理等。

## 板书设计

### 13.1 两种电荷

#### 一、电是什么

- 1.摩擦可以使物体带电，带电体具有吸引轻小物体的性质
- 2.摩擦起电并不是创造电荷，而是电荷从一个物体转移到另一个物体

#### 二、电荷间的相互作用

- 1.两种电荷
- 2.同种电荷相互排斥、异种电荷相互吸引

#### 三、怎样知道物体带了电

- 1.验电器
- 2.验电器的工作原理

#### 四、静电现象的应用和防止

### 教学反思

本节课应当让学生人人动手，进行实验，以激发学生的学习兴趣，增强他们学习的自主意识。摩擦起电的原因最好还是用多媒体动画来说明，这既能帮助学生复习原子结构知识，又能培养学生的抽象思维能力。教学中要多列举生活中摩擦起电的实例，以丰富学生对摩擦起电的认识，让学生感到物理就在身边。要突出静电现象的应用和防止，使学生感到物理不仅有趣，而且有用。

## 13.2 电路的组成和连接方式

### 素养目标

#### 1.物理观念：

- (1) 知道常用的电路元件符号，会看、会画简单的电路图。
- (2) 知道电路的组成，认识通路、开路和短路，会连接简单的电路。
- (3) 知道串联电路和并联电路的基本特点，会画简单的串联和并联电路图，会连接简单的串联电路和并联电路。

#### 2.科学思维：

- (1) 学习观察实验现象，学习从现象中分析归纳规律的方法。
- (2) 学习画电路图，了解电路图是一种电学模型，并学会建构模型。
- (3) 用对比的方法初步建立串联电路和并联电路的知识框架。

#### 3.科学探究：

- (1) 通过实验探究电路的组成。
- (2) 通过观察和实验，探究串联和并联电路的特点，以及开关在串联电路和并联电路中的控制作用。

#### 4.科学态度与责任：

- (1) 通过电路的连接，树立学生安全操作的意识，培养竞争意识和合作精神。
- (2) 能联系生活中的串联和并联电路，体会科学知识在实际生活中的应用及其价值。

### 教学重难点

教学重点：电路连接的两种基本方式：串联和并联，电路图。

教学难点：根据实物图或电路图判别用电器的连接方式。

### 教具准备

两节干电池、开关一个、灯泡两个，导线若干、示教板（插件）、教学用软件（初中电学实验室）等。

## 教学过程

### 一、情景引入

展示生活中的一些电路和跟电有关的精彩画面。对电路知识的学习，我们从最简单的电路入手。

### 二、新课教学

探究点一：电路

1.活动 1：怎样使一个小灯泡发光？

明确任务：让灯泡亮起来，并用开关控制灯泡。

注意事项：

①切不可用导线直接把电池两端连接在一起；

②连接电路时，先断开开关，待连接完毕、检查无误后再合上开关；

③接线方法介绍。

学生实验，教师指导。

电路连好后，让学生代表上台展示自己连接的电路。

2.引导学生观察电路，思考各元件的作用，共同总结电路的组成：电源、用电器、开关、导线。

指出各元件的作用。

用电器：利用电来工作的器件。

电源：供电。

开关：控制电路通断。

导线：连接电路，形成电流的路径。

3.电路：用导线把电源、用电器、开关等连接起来组成的电流的路径。

探究点二：通路、开路和短路

1.结合学生连接的电路介绍通路和开路。

2.短路。

(1) 用一根导线，在发光的小灯泡两端迅速试触，观察到的现象：灯泡熄灭。

(2) 分析小灯泡熄灭的原因。

(3) 短路及其危害：

短路：导线不经过用电器，直接跟电源两极连接的电路，叫做短路。

展示家庭电路因短路而引燃导线绝缘皮的图片。

强调：做实验时，一定要避免短路；家庭用电时也要注意防止短路。

探究点三：电路图

简单的电路，我们可以很容易看清它的连接情况。但是一些复杂的电路（如电视机的线路板，出示实物），我们很难掌握它的连接情况。为此我们使用专门的符号代替元件，用画图的方式表示电路的连接情况。

引入：你能不能用简便明了的方法，把刚才连接的电路画下来？

1.阅读课本 P54 有关内容，了解几种常见电路元件的符号，以及画电路图的基本方法。

2.尝试画出课本 P52 活动 1 中所连电路的电路图。

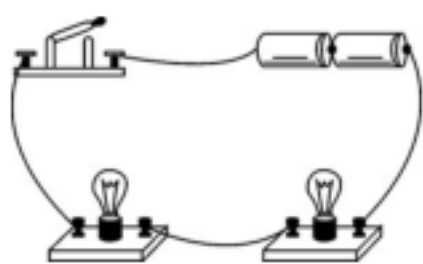
3.结合学生画的电路图强调注意事项：

(1) 要用统一规定的符号；

(2) 连接线要画得横平竖直；

(3) 电路图要简洁、整齐、美观。

练习：画出如图所示电路的电路图。



探究点四：串联与并联

设问：上面电路中连接有两个小灯泡，是怎样连接的？能同时发光吗？还有其他连接方法吗？

1.课本 P55 活动 2：怎样使两个小灯泡同时发光？

提出要求：

- (1) 一定让两个小灯泡同时发光；
- (2) 想出其他连接方式；
- (3) 把连接成功的电路，用电路图的形式记录下来。

学生活动：

实验完毕，画出几个有代表性的串联电路和并联电路，让两位同学上台，演示自己所连电路，并把电路图画在黑板上。

2.强调：串联与并联电路的连接方法。

3.讨论：串联电路、并联电路的区别。

学生交流，教师进行总结（可以补充、演示）：

| 电路   | 串联电路    | 并联电路    |
|------|---------|---------|
| 连接方式 | 用电器顺次连接 | 用电器并列连接 |
| 有无分支 | 只有一条路径  | 至少两条支路  |

4.探究串联电路、并联电路中开关的作用。

- (1) 在串联电路中，把开关的位置改变了，它的作用是否改变？

开关控制整个电路。

- (2) 在并联电路中，开关的作用又如何呢？

干路开关控制整个电路，支路开关只控制本支路。

5.演示：串联与并联电路中，用电器的工作特点。

串联电路中，用电器不能独立工作，并联电路中可以独立工作。

## 板书设计

### 13.2 电路的组成和连接方式

一、电路

二、通路、开路和短路

三、电路图

四、串联与并联

## 教学反思

本节课，我从日常生活中的实例出发，从学生关心的感兴趣的问题入手，让学生多动手多思考。由于与生活息息相关，或能激发学生的好奇心，学生会发生浓厚的兴趣。因此，课堂上学生动手及讨论的气氛也特别浓，连平时最不爱讲话的学生此刻也按捺不住地动手操作。这节课学生在轻松、自主、交流中学习，他们的个性得到张扬的同时，物理基本知识和基本技能的收获也是可想而知的。物理现象存在于学生的生活之中。教师平时要留意生活中的一些现象并引入课堂，让学生去判断，去讨论，懂得哪些现象涉及哪些物理知识，

并及时地反馈到课堂上来。我想只有对学生补充这样的资源，物理课程才会焕发出更强的生命力。

## 13.3 电流与电流的测量

### 素养目标

#### 1.物理观念：

- (1) 知道电流的形成条件，知道电流方向的规定。
- (2) 知道电流值是表示电流强弱的物理量、电流的符号及单位，了解生活中一些用电器的  
工作电流。
- (3) 知道电流表的用途和符号，知道正确使用电流表的规则，并会将电流表正确接入电  
路，画出相应的电路图。
- (4) 认识电流表的量程，正确读出电流表的示数。

#### 2.科学思维：

- (1) 通过对实验的观察和对比，对电流形成感性认识。
- (2) 通过阅读电流表说明书，培养学生自主学习、反思的能力。
- (3) 科学探究：

通过实验练习使用电流表，让学生体验电路连接的过程，学会正确使用说明书逐步解决实  
验过程中的困难和问题。

#### 4.科学态度与责任：

- (1) 培养学生的动手能力，使学生逐步形成严谨的科学态度。
- (2) 培养积极主动的合作意识，进一步提高学生学习物理的兴趣。
- (3) 培养和教育学生刻苦钻研的学习精神。

### 教学重难点

教学重点：电流的单位及正确使用电流表。

教学难点：电流表的读数。

### 教具准备

两节干电池、开关一个、小灯泡一个，导线若干、示教板（插件）、演示电流表等。

## 教学过程

### 一、情景引入

生活中我们经常提到“电流”一词，那么什么是电流？怎样才能知道电路中电流的大小？  
这节课我们来研究这些问题。

### 二、新课教学

#### 探究点一：认识电流

- 1.与水流类比，介绍什么是电流。
- 2.电流是有方向的。

#### (1) 实验演示：

将指针居中的演示电流表、小灯泡、电池、开关连成一个电路。

闭合开关，小灯泡发光，让学生观察电流表指针偏转的方向；将电池的正、负极调换，闭  
合开关，小灯泡发光，再让学生观察电流表指针偏转的方向。启发学生认识到电流是有方  
向的。

#### (2) 电流方向的规定：正电荷定向移动的方向。

#### (3) 电路中的电流方向：

- ①结合串联电路的实物图，分析说明电流的方向和路径。

②让学生在电路图上独立画出并联电路中电流的方向，并具体说明电流的路径。

③画一并联电路，让学生找出电池的正、负极，标出电流的方向。

3.电流强弱。

演示课本 P59 活动 1。启发学生发现问题，认识到电流是有强弱的。

4.电流的符号和单位。

阅读课本 P60，熟悉电流的符号和单位。练习电流单位的换算。

探究点二：电流的测量

1.对照实验台上的实物，阅读课本 P61 “实验室用电流表使用说明（节选）”，认识电流表，并完成课本 P61—62 填空。

2.了解电流表的接线柱、刻度盘和使用方法。

3.电流表的接法与读数。

（1）“会读”。

读数的方法：

一看量程，二看分度值，三读数。

利用自制的表盘模型训练读数。

（2）“会接”。

①电流表必须串联在电路中；

②使电流从电流表的“+”接线柱流入，从“-”接线柱流出；

③通过电流表的电流不能超过其量程；

④严禁将电流表与电源并联。

4.练习使用电流表，分别用电流表的不同量程测量电路中的电流，练习读数，并比较两次测量结果，认识到合理选择量程的必要性。

提醒：

（1）在不超过最大测量值的情况下，应尽量使用较小的量程测量，对于同一个电流表来说，量程越小，测量结果越精确；

（2）在不能估计被测电流大小的情况下，可先用最大的量程试触，根据情况选用合适的量程。

## 板书设计

### 13.3 电流与电流的测量

#### 一、认识电流

1.电流的方向

2.电流的强弱

3.电流的符号和单位

#### 二、电流的测量

1.认识电流表

2.电流表的使用方法

3.用电流表测量电流

## 教学反思

通过与水流的类比使学生认识电流，了解电流是有方向、有强弱的。通过对一些家用电器电流值的介绍，让学生了解电流强弱的含义；通过阅读电流表的使用说明，让学生了解使用说明的作用，为他们在生活中能根据使用说明操作家用电器打下基础。

## 13.4 串联、并联电路中电流的特点

### 素养目标

#### 1.物理观念:

知道串、并联电路中的电流特点,学会用串、并联电路中的电流特点解决简单的问题。

#### 2.科学思维:

通过实验数据归纳总结串、并联电路中电流的特点,强化科学推理能力。

#### 3.科学探究:

通过探究串、并联电路的电流特点,经历科学探究的各个环节,体验科学探究的方法,进一步练习电路的连接、电流表的使用。

#### 4.科学态度与责任:

(1) 通过探究活动,树立用实验的方法解决物理问题的思想。

(2) 养成小组成员之间的合作精神,以及对待实验实事求是的科学态度和严谨的科学作风。

### 教学重难点

教学重点: 串联、并联电路中电流的特点。

教学难点: 正确地连接电路。

### 教具准备

两节干电池、开关一个、小灯泡两个,导线若干、示教板(插件)、演示电流表等。

### 教学过程

#### 一、情景引入

1.回顾电流表的使用规则。

2.点名回答: 连接实物电路有哪些要求?

归纳: (1) 要按一定的顺序连接各个元件, 以免连错;

(2) 按照规则连接电流表, 注意正、负接线柱的接法;

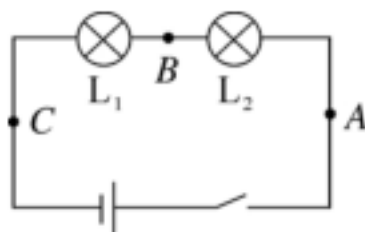
(3) 连好后检查一下, 可顺着电流的方向, 检查电路。

3.点题: 本节课用电流表来测量串联电路和并联电路的电流, 看看两种最基本的电路——串联电路和并联电路中的电流各有什么特点。

#### 二、新课教学

探究点一: 探究串联电路中电流的特点

根据电路图, 分别设计三个电路来测  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点的电流。



连接电路, 进行实验, 并将测得的数据填入下表:

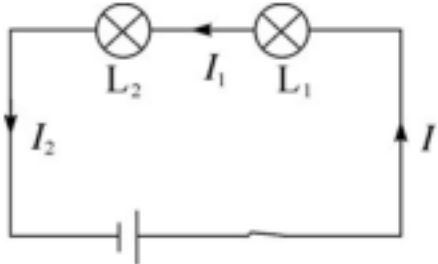
| 实验序号      | $A$ 处的电 |
|-----------|---------|
| 流 $I_A/A$ | $B$ 处的电 |

|           |         |
|-----------|---------|
| 流 $I_B/A$ | $C$ 处的电 |
| 流 $I_C/A$ |         |
| 1         |         |
| 2         |         |
| ...       |         |

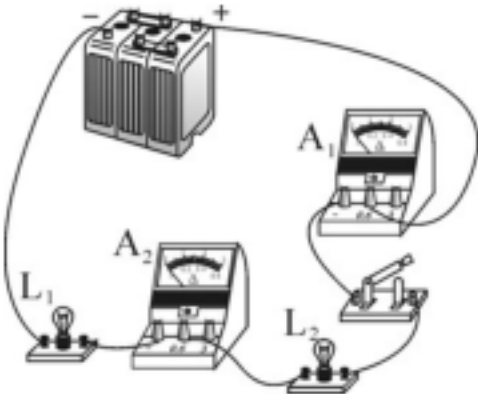
交流和讨论数据，得出结论：串联电路中各处的电流是相等的。

练习：

1.结合电路图，尝试着写出下图中  $I$ 、 $I_1$ 、 $I_2$  的电流关系\_\_\_\_\_。

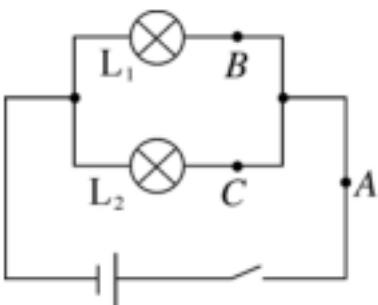


2.如图所示，当开关闭合后，电流表  $A_1$  的示数为 0.3 A，电流表  $A_2$  的示数为\_\_\_\_\_A；通过小灯泡  $L_2$  的电流为\_\_\_\_\_A。



探究点二：探究并联电路中电流的特点

根据电路图，分别设计三个电路来测  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点的电流。



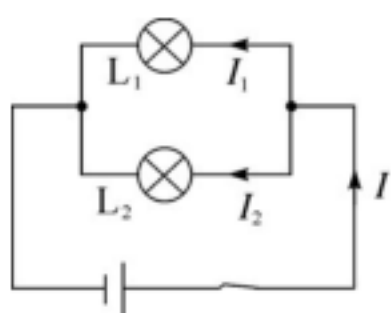
连接电路，进行实验，并将测得的数据填入下表：

|           |         |
|-----------|---------|
| 实验序号      | $A$ 处的电 |
| 流 $I_A/A$ | $B$ 处的电 |
| 流 $I_B/A$ | $C$ 处的电 |
| 流 $I_C/A$ |         |
| 1         |         |
| 2         |         |
| ...       |         |

分析数据，得出结论：并联电路干路中的电流等于各支路中的电流之和。

练习：

结合电路图，尝试着写出下图中  $I$ 、 $I_1$ 、 $I_2$  的电流关系：\_\_\_\_\_。



## 板书设计

### 13.4 串联、并联电路中电流的特点

一、串联电路：电流处处相等

二、并联电路：干路电流等于各支路电流之和

## 教学反思

本节课将实验探究与理论相结合，使学生在课堂中能动手实验，动脑思考，动笔记录，动口讨论，学生学得主动积极，提高了课堂效率，得到了发展。

## 13.5 电压与电压的测量

### 素养目标

1.物理观念：

(1) 初步认识电压，知道电压的作用及电源是提供电压的装置。

(2) 知道电压的单位及其换算关系，了解常见的一些电压值。

(3) 认识电压表，了解电压表的用途与符号，会正确使用电压表测量电压。

2.科学思维：

利用类比方法引入电压概念，明确电压的作用，电源是提供电压的设备。通过实物观察和动手实验，提升学生的认知能力。

3.科学探究：

阅读电压表的使用说明，设计合理的实验方案，练习使用电压表，并能清晰解释电压表使用的相关问题，提升学生的实验能力。

4.科学态度与责任：

(1) 通过电压的学习，体会类比方法的运用，掌握研究问题的科学方法。

(2) 通过使用电压表测量电压，培养学生爱护仪表、认真求实的科学态度。

(3) 通过实验探究，打破学生对电的神秘印象，增强实践能力，感受学物理的愉悦，从而树立足够的学好物理的信心。

### 教学重难点

教学重点：认识电压，学会正确使用电压表。

教学难点：电压的概念。

### 教具准备

两节干电池、开关一个、小灯泡一个，导线若干、示教板（插件）、演示电压表等。

## 教学过程

### 一、情景引入

利用电路板展示一个简单的电路，闭合开关，小灯泡发光。

问题 1：灯泡为什么会发光？

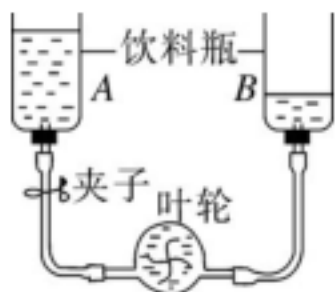
问题 2：是什么原因使电荷定向移动形成电流？

这节课我们来研究这个问题。

## 二、新课教学

### 探究点一：电源与电压

1.演示：如图所示，用两个去掉底部的饮料瓶和导管连接一个“水路”。当两瓶中的水面相平时，水管中没有水流；抬高其中一个饮料瓶，当两瓶中的水面有高度差时，水管中形成水流。



2.思考：水管中形成水流的原因是什么？

水管两端存在压力差或压强差。

3.类比水流介绍电流的形成。

4.列举生活中常见的电源：干电池、蓄电池。

新型电源：太阳能电池、燃料电池等。

5.电压大小及单位。

(1)实验：利用不同节数的干电池串联给同一小灯泡供电，小灯泡的亮度不同。

由此说明，小灯泡两端的电压越高，小灯泡发光越亮。

(2)电压的单位：伏特，符号是 V。

(3)生活中常见的电压值。

一节新干电池的电压：\_\_\_\_\_；一节蓄电池的电压：\_\_\_\_\_；家庭生活用电的电压：\_\_\_\_\_；对人体安全的电压：\_\_\_\_\_。

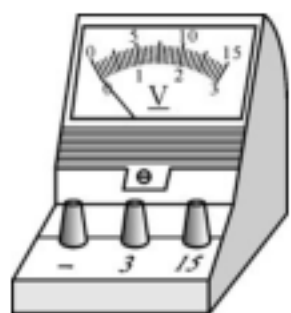
### 探究点二：电压的测量

活动 1：教师拿出几节不同的干电池让学生观察，干电池上的电压值已被磨掉，看不清楚。

设问：大家对电压和电池已有所了解，能否确定这几节干电池的电压？此时展示材料：出示几种电表，让学生分辨。

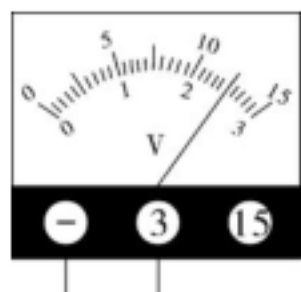
总结：表盘上标有“A”的是电流表，表盘上标有“V”的是电压表。

活动 2：学生根据提供的电压表，仔细观察，小组交流、讨论从电压表能获取哪些信息？



总结：电压表有三个接线柱，两个量程；量程分别是 0~3 V 和 0~15 V，对应的分度值分别是 0.1 V 和 0.5 V。

活动 3：出示课件，根据学生从电压表所获取的信息，自己分析出所展示的电压表的示数。



总结：读电压表的示数时，首先看接入的量程，然后再看指针所在的位置，根据分度值的

大小读出电压表的示数。

活动 4：自己设计实验，测量出桌面上的小灯泡两端的电压值。小组之间先交流讨论如何连接电压表？选择哪一个量程？接线柱如何连接？

教师活动：学生实验过程中，教师巡回指导，注意纠正学生的偏差和错误，引导学生类比电流表的使用方法掌握电压表的使用方法。对于其他问题，教师注意参与学生们的讨论，鼓励学生发表自己的见解。对见解新颖的同学注意让他在全班同学中发表自己的观点。

总结（用课件展示）：①电压表应该和被测用电器并联；②红接线柱（“+”接线柱）接正极，黑接线柱（“-”接线柱）接负极；③根据实际需要选择合适的量程；④不知道被测电压大小时要选择大量程。

用口诀来帮助记忆：“二要、一不、二看清”。“二要”：电压表要并联在被测电路的两端，要使电流从电压表的“+”接线柱流入，从电压表的“-”接线柱流出。“一不”：被测电压不能超过电压表的量程。“二看清”：读数时一要看清电压表所用的量程；二要看清每一小格所表示的数值。

## 板书设计

### 13.5 电压与电压的测量

#### 一、电源与电压

##### 1.探究电压产生的原因

##### 2.电压单位

##### 3.常见电压值

#### 二、电压的测量

##### 1.认识电压表

##### 2.电压表的使用方法，注意事项

##### 3.用电压表测量电压

## 教学反思

这节课所讲的电压是电学中又一个重要的物理量，我们用水流作类比讲述电压使电路中形成电流。电源是提供电压的装置。要知道电压的单位，会进行单位换算。另外，还要记住干电池和家庭电路电压值。在复习电流表使用的过程中引进电压表的概念及其使用方法和注意事项。

## 13.6 串联、并联电路中电压的特点

### 素养目标

#### 1.物理观念：

（1）学会将电压表正确接入串、并联电路，并会画出相应的电路图。

（2）知道串联、并联电路中电压的特点。

#### 2.科学思维：

通过实验，归纳总结出串、并联电路各自电压的规律，培养学生科学论证思维。

#### 3.科学探究：

通过探究串联、并联电路的电压特点，经历科学探究的各个环节，体验科学探究的方法，进一步练习电路的连接、电压表的使用。

#### 4.科学态度与责任：

（1）培养学生用实验方法解决物理问题的思想。

（2）培养学生对待实验实事求是的科学态度和严谨的科学作风。

(3) 培养小组成员之间分组协作的精神。

教学重难点

教学重点：串联、并联电路中的电压特点。

教学难点：正确连接电压表测电压。

教具准备

两节干电池、开关一个、小灯泡两个，导线若干、示教板（插件）、演示电压表等。

教学过程

一、情景引入

- 1.回顾电压表的使用方法。
- 2.提问：串联、并联电路中电流的特点是什么？那么串联、并联电路中的电压又存在怎样的特点呢？

二、新课教学

探究点一：探究串联电路中电压的特点

- 1.提出问题。  
串联电路中，灯泡  $L_1$  和  $L_2$  两端的电压  $U_1$ 、 $U_2$  跟它们串联后的总电压  $U$  之间有什么关系？
- 2.画出测  $U_1$ 、 $U_2$  及  $U$  的电路图，标出电压表的正、负接线柱。

|         |         |       |
|---------|---------|-------|
| 测 $U_1$ | 测 $U_2$ | 测 $U$ |
|---------|---------|-------|

3.进行实验：用电压表分别测出  $U_1$ 、 $U_2$  及  $U$  的值，将测量的结果填入下表。

| 实验<br>序号 | $L_1$ 两端的<br>电压 $U_1/V$ | $L_2$ 两端的<br>电压 $U_2/V$ | 总电压 $U/V$ |
|----------|-------------------------|-------------------------|-----------|
| 1        |                         |                         |           |
| 2        |                         |                         |           |
| ...      |                         |                         |           |

4.分析数据，得出结论：\_\_\_\_\_。

用公式表示为  $U=$ \_\_\_\_\_。

探究点二：探究并联电路中电压的特点

- 1.提出问题。  
并联电路中，灯泡  $L_1$  和  $L_2$  两端的电压  $U_1$ 、 $U_2$  跟它们并联后的总电压  $U$  之间有什么关系？
- 2.画出测  $U_1$ 、 $U_2$  及  $U$  的电路图，标出电压表的正、负接线柱。

|         |         |       |
|---------|---------|-------|
| 测 $U_1$ | 测 $U_2$ | 测 $U$ |
|---------|---------|-------|

3.进行实验：用电压表分别测出  $U_1$ 、 $U_2$  及  $U$  的值，填入下表。

| 实验<br>序号 | $L_1$ 两端的<br>电压 $U_1/V$ | $L_2$ 两端的<br>电压 $U_2/V$ | 总电压 $U/V$ |
|----------|-------------------------|-------------------------|-----------|
| 1        |                         |                         |           |
| 2        |                         |                         |           |
| ...      |                         |                         |           |

4.分析数据，得出结论：\_\_\_\_\_。

用公式表示为  $U_1$ \_\_\_\_\_  $U_2$ \_\_\_\_\_  $U$ 。

思考：为什么家用电器要并联呢？

板书设计

### 13.6 串联、并联电路中电压的特点

一、串联电路中电压的特点：串联电路两端的总电压等于各部分电路两端的电压之和。

二、并联电路中电压的特点：并联电路中，各支路两端的电压等于电源两端的电压。

### 教学反思

反思本节教学，不足之处有：在学生进行实验的过程中，应当让做得快的小组帮助慢的小组，并在小组之间交流数据，得到更客观的结论；对实验操作要有时间限制，应对学生是否做完实验进行点评；应对实验中的误差进行分析，才更符合尊重事实的科学态度；实验结束后，留给学生展示的机会不足，应多让几个小组汇报他们得出的结论，然后再汇总；与学生交流沟通不够充分；板书内容偏少，应加入两个结论，不能只在课件上出示结论。

## 第十四章 欧姆定律

### 14.1 电 阻

#### 素养目标

#### 1.物理观念：

- (1) 认识电阻的概念，知道电阻是导体本身的一种性质。
- (2) 能画出电阻在电路中的符号，知道电阻的单位并会进行单位换算。
- (3) 知道电阻的大小与导体的材料、长度、横截面积及温度有关。
- (4) 知道滑动变阻器的结构、电路符号。
- (5) 认识滑动变阻器的工作原理和使用方法及其作用。
- (6) 了解变阻器在生活、生产中的应用。

#### 2.科学思维：

根据影响电阻大小的因素，推理得出改变电阻的可行性方法，从而归纳变阻器的工作原理，体会科学推理、质疑创新的过程。

#### 3.科学探究：

- (1) 通过实验探究影响电阻大小的因素，加深对控制变量法和转换法的理解。
- (2) 通过分组实验使用滑动变阻器改变小灯泡的亮度，控制通过小灯泡的电流，掌握使用滑动变阻器的方法。

#### 4.科学态度与责任：

- (1) 在实验探究中，学习科学家研究问题的方法，培养严谨的习惯和实事求是的态度。
- (2) 通过理解滑动变阻器的设计、制作过程，了解科学发明创造、科技革新的过程。
- (3) 了解变阻器在生活、生产中的应用，明白科学技术是为人类福祉服务的。

#### 教学重难点

教学重点：电阻的概念、导体的电阻跟哪些因素有关。

教学难点：滑动变阻器的结构和使用。

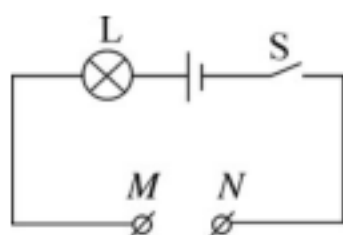
#### 教具准备

三节干电池、开关一个、小灯泡一个，导线若干、电阻丝若干、滑动变阻器、演示电表、示教板（插件）、教学用软件等。

## 教学过程

### 一、情景引入

本章我们继续探讨电路中的规律，请观察下面的实验现象。



演示：如图所示，电源为三节新干电池串联组成的电池组，L 为“3.8 V”的小灯泡，先后将不同材料组成的导体接入电路 M、N 之间，引导学生观察小灯泡的亮度变化情况。

描述一下你所观察到的现象，思考出现这种现象的原因？

学生思考、讨论。

### 二、新课教学

探究点一：导体的电阻

分析上面电路，当不同导体接入电路时，电路中的电流大小不一定相同，这说明导体在导电的同时，对电流还有一定的阻碍作用。

为了表示导体对电流阻碍作用的大小，物理学中引入了电阻的概念。

1.电阻的概念。

物理学中把导体对电流阻碍作用的大小叫做电阻。

2.电阻的符号： $R$ 。

3.电阻的单位及其换算关系。

(1) 电阻的单位：欧姆，符号是  $\Omega$ ；

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

练习：

(1) 人的皮肤干燥时，双手之间的电阻约为几千欧至几万欧， $10\text{ k}\Omega = \underline{\hspace{2cm}}\Omega$ ；

(2) 我们平常说的绝缘体，其电阻一般应在  $1\text{ M}\Omega$  以上， $1.5\text{ M}\Omega = \underline{\hspace{2cm}}\Omega$ 。

探究点二：影响电阻大小的因素

不同的导体，电阻有大有小。那么电阻的大小与哪些因素有关呢？

1.出示几组导体，比较它们的异同点。

(1) 长度相同、横截面积相同，材料不同；

(2) 材料相同、长度相同，横截面积不同；

(3) 材料相同、横截面积相同，长度不同。

2. 猜想：电阻可能与导体的

\_\_\_\_\_等有  
关。

思考：(1) 要研究电阻跟几个因素的关系，应当选用什么方法？

(控制变量法)

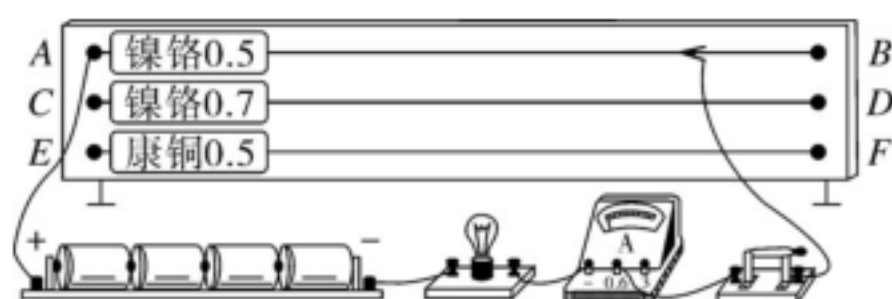
(2) 具体说明控制哪些量不变？改变什么量？

(3) 通过什么办法可以比较出电阻的大小？

学生思考讨论，设计实验方案。

3.设计实验方案。

\_\_\_\_\_。  
探究导体电阻的实验装置如课本 P78 图 14-1-2 所示，演示板上固定着三根金属丝，其材料和直径见图（图中金属丝均为圆柱形，直径单位为毫米）。



4.进行实验，收集证据。

5.实验结论。

(1) 长度相同、横截面积相同，材料不同，电阻\_\_\_\_\_。

(2) 材料相同、长度相同，横截面积越大，电阻越\_\_\_\_\_。

(3) 材料相同、横截面积相同，长度越长，电阻越\_\_\_\_\_。

由此可知：导体的电阻与导体的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_有关。

阅读课本 P79 几种导电材料的电阻后，你有什么新发现？

进一步的研究表明，导体的电阻跟温度有关。

取废旧白炽灯的灯丝，接入上述电路的  $M$ 、 $N$  两端，用酒精灯缓缓地给灯丝加热，让学生观察加热前后小灯泡亮度的变化，由此判断电阻的变化，进而得出结论：导体的电阻跟温度有关。

说明：对大多数导体来说，温度越高，电阻越大。

探究点三：电阻器

展示一些实物定值电阻和电位器，让学生观察。

1.电阻值固定不变的电阻器称为定值电阻。

电路符号：\_\_\_\_\_。

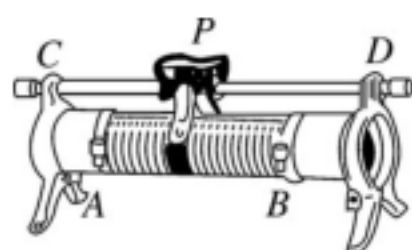
练习：画一个由电阻、开关、电源组成的电路图。

2.电阻值可以调节的电阻器叫做变阻器。

电路符号：\_\_\_\_\_。

讨论：你认为改变导体电阻的方法有哪些？

探究点四：认识滑动变阻器



1.观察滑动变阻器的实物图。

让学生对照实物和课本及有关文字，观察、阅读、思考。

2.滑动变阻器的结构。

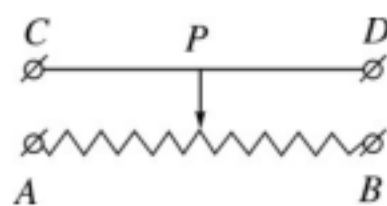
(1) 金属杆：金属杆的电阻很小，其两端接线柱间的电阻值几乎为零，可以忽略不计。

(2) 电阻丝：圆筒上缠绕的是表面涂有绝缘层的电阻丝，其阻值较大，铭牌上所标的“ $50\ \Omega$ ”即指电阻丝两端接线柱间的电阻值。

(3) 滑片：滑片可以在金属杆上左右移动，滑片的上部与金属杆相接触，下端通过电阻丝的接触滑道（刮去绝缘层的部分）与电阻丝相接触。

(4) 接线柱：有四个接线柱，并知道其位置。

3.滑动变阻器的结构示意图。



#### 4.滑动变阻器的原理。

通过改变连入电路的电阻丝的长短来改变接入电路中电阻的大小。

思考：滑动变阻器有四个接线柱，应如何接线才能改变阻值？

当把滑动变阻器的两个接线柱接入电路时，能指出或画出电流的路径，知道电阻丝的哪部分被连入电路；当滑片向左或向右移动时，能判断出连入电路的电阻变大还是变小。

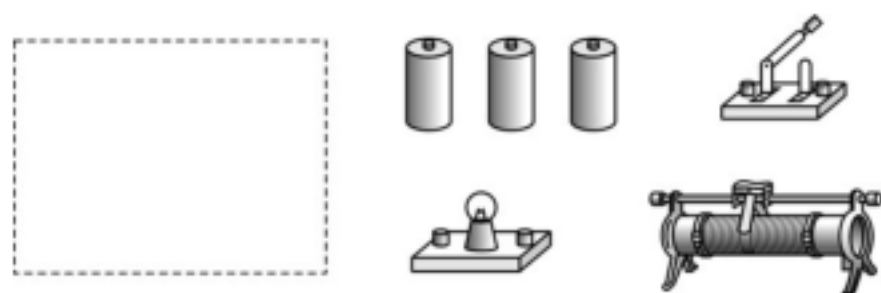
画出不同的连接方法，让学生用彩色粉笔描出电流的路径，判断移动滑片时电阻的变化情况。

总结：将“ $A$ 与 $D$ ”“ $A$ 与 $C$ ”“ $B$ 与 $C$ ”或“ $B$ 与 $D$ ”两个接线柱分别接入电路时，能起到变阻作用；简称：“一上一下”。

将“ $A$ 与 $B$ ”或“ $C$ 与 $D$ ”两个接线柱分别接入电路时，不能起到变阻的作用。

#### 5.滑动变阻器在电路中的符号：\_\_\_\_\_。

练习：如图所示，要求用滑动变阻器调节小灯泡的亮度。画出电路图，并按电路图连接实物电路。



#### 6.活动：用滑动变阻器改变通过小灯泡的电流。

目的是让学生练习使用滑动变阻器，学生通过动手操作，学会滑动变阻器的连接、调节及判断电阻的变化，激发学习兴趣。

学生活动时，教师要注意指导，培养学生形成良好的实验习惯。

强调：（1）连接电路时，要断开开关，滑动变阻器的滑片要调到阻值最大的位置；

（2）调节滑片前，先分析当向左或向右移动滑片时，电阻将如何变化，电流如何变化，然后通过实验检验自己的判断，使理论分析与实践操作相结合。

归纳：在开关闭合之前，滑片 $P$ 应放在\_\_\_\_\_处。

滑动变阻器的作用：



#### 7.其他变阻器。

（1）电位器的介绍

（2）电阻箱

## 板书设计

### 14.1 电 阻

#### 一、电阻

1.定义：导体对电流阻碍作用的大小叫电阻

（1）在物理学中，用电阻来表示导体对电流阻碍作用的大小，导体的电阻越大，表示导体对电流的阻碍作用越大。电阻的产生是由导体本身的性质决定的

（2）不同的导体，其电阻一般不同

2.符号:  $R$

3.单位: 在国际单位制中, 电阻的单位是欧姆, 简称欧, 符号是  $\Omega$

4.电阻的大小与哪些因素有关

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长度、横截面积、材料, 导体的电阻还跟温度有关

二、滑动变阻器

1.结构

2.接法: “一上一下”

3.滑动变阻器原理

## 教学反思

通过本节课的学习, 学生学到了一种研究物理的方法——控制变量法, 深刻地体会了方法的实质, 在探究的过程中锻炼了学生根据问题设计电路的能力和分析问题的能力, 为学生深刻地理解知识的内涵创造了条件, 为学生能力的发展搭建了舞台。从学生的反馈情况来看, 本节课的教学目标基本达到, 应该是一节比较成功的课。

从学生反馈的信息来分析: 喜爱这堂课的人达到了 88%, 原因大多是: 教师讲的少, 自己动手机会多; 课堂比较轻松; 具有挑战性; 但也有同学反映同组的同学太霸道, 没有别人动手的机会; 这些迹象表明在探究课中如何调动全组同学的积极性? 怎样在探究的过程中加强同学间的协作让每一个学生都得到相应的发展是教师必须关注的问题, 也反映出在新的课堂模式下教师的驾驭课堂能力有待进一步提高。

## 14.2 欧姆定律

### 素养目标

1.物理观念:

- (1) 知道电流与电压、电阻的关系。
- (2) 理解欧姆定律。
- (3) 会用欧姆定律进行简单的计算。

2.科学思维:

- (1) 在实验过程中, 采用表格科学分析实验数据, 归纳相关规律, 体会科学研究方法的应用, 培养科学思维能力。
- (2) 通过实验探究电流与电压和电阻的定量关系, 运用数学方法分析推导, 归纳得到欧姆定律, 学会运用欧姆定律解决简单的实际问题。
- (3) 通过计算, 学会解答电学计算题的一般方法, 培养学生逻辑思维能力。

3.科学探究:

- (1) 在发现电流与电压、电阻的关系的实验中学习科学探究, 经历科学探究的一般环节, 学习如何用正确的方法发现物理规律。
- (2) 通过运用数学推理方法处理实验数据, 建立和理解欧姆定律的过程, 培养学生学习物理规律和计算题的一般方法。

4.科学态度与责任:

- (1) 在实验与讨论的过程中逐步养成尊重事实、务实求真的态度。
- (2) 通过欧姆定律的运用, 培养学生解答电学问题的良好习惯, 以及在生活、生产中利用物理知识解决实际问题的意识。

## 教学重难点

教学重点：欧姆定律及其探究过程。

教学难点：设计并进行实验探究。

## 教具准备

学生电源、开关一个、定值电阻（ $5\ \Omega$ 、 $10\ \Omega$ 、 $15\ \Omega$ ）。滑动变阻器、电流表一只、电压表一只、导线若干等。

## 教学过程

### 一、情景引入



图 1

实验 1：按图 1 所示电路图，连好电路，这是学生非常熟悉的简单电路，图中小灯泡的额定电压为“ $2.5\ \text{V}$ ”，电源用一节干电池供电，闭合开关后，观察小灯泡亮度。

实验 2：将电池由一节换成二节串联，观察灯泡亮度变化情况。

实验 3：再将“ $2.5\ \text{V}$ ”小灯泡换成“ $3.8\ \text{V}$ ”的小灯泡：观察灯泡亮度变化情况。

通过这一系列实验，学生会意识到：电路中的电流大小跟电压、电阻有关。

提出问题：

大家认为电流的大小跟电压、电阻有关，那么它们之间有没有定量的规律呢？

### 二、新课教学

探究点一：电流与电压、电阻的关系

1.设计实验。

实验目的：研究电路中的电流跟电压、电阻之间存在怎样的关系。

研究方法：控制变量法。

确定方案：分两步。

（1）电阻一定时，探究电压对电流的影响；

（2）电压一定时，探究电阻对电流的影响。

设计实验电路。

如何设计电路，教学中以（1）为例进行分析与引导：

①对某一定值电阻进行设计，其中包括测量仪器的选取和实验电路图的设计。大多数同学设计的电路如图 2 所示。

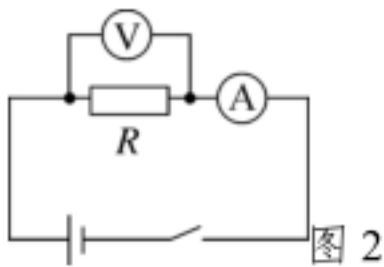


图 2

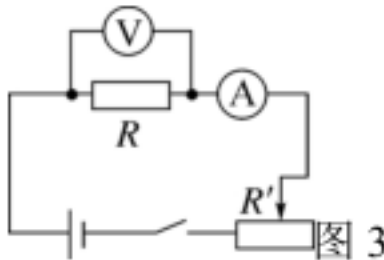


图 3

②交流讨论电阻  $R$  两端电压的改变问题，学生讨论的方案有两种。

一是改变电池节数；

二是使用学生电源，利用滑动变阻器来改变  $R$  两端的电压。

比较上述两种方案，方案二更好，电路如图 3 所示。

## 2.进行实验。

具体安排如下：

(1) 将学生分成四大组，第一组使用的电阻是  $5\ \Omega$ ，第二组使用的电阻是  $10\ \Omega$ ，第三组使用的电阻是  $15\ \Omega$ ，第四组使用的是电阻未知的定值电阻（有  $5\ \Omega$ 、 $10\ \Omega$ 、 $15\ \Omega$ ，铭牌值用胶布盖住）。

(2) 强调仪器使用的规范性。

在一个实验电路中，同时使用电压表和电流表，对学生来说这是第一次。所以在连接电路时，应该给予具体的指导。

(3) 提醒学生注意：在测量过程中，电路闭合时间不能太长，读取数据后要断开电路，以防通电时间过长，电阻发热给测量带来误差。

(4) 调节滑动变阻器，尽量使电阻  $R$  两端的电压成整数倍变化，读出在不同电压下电流表的示数。

## 3.分析和论证。

学生实验时收集到的数据如下（摘录：抄到黑板上）。 $R = \underline{\hspace{2cm}}\ \Omega$

| 实验序号 | 电压 $U/V$ | 电流 $I/A$ |
|------|----------|----------|
| 1    | 2.0      |          |
| 2    | 4.0      |          |
| 3    | 6.0      |          |

数据处理，得出结论：

当电阻不变时，电流跟电压成正比。

## 4.研究电阻对电流的影响。

依次把  $5\ \Omega$ 、 $10\ \Omega$  和  $15\ \Omega$  的电阻接入电路，调节滑动变阻器接入的电阻，控制  $R$  两端的电压保持  $5\ V$  不变，测出电流值，填入设计的表格，分析数据。

结论：当电压不变时，电流跟电阻成反比。

## 5.评估和交流。

回顾活动，想一想在学习过程中哪些问题真正弄懂了，哪些问题还不清楚，操作中有没有失误，测量结果是否可靠……

探究点二：欧姆定律

1.欧姆定律内容：通过导体的电流，跟这段导体两端的电压成正比，跟这段导体的电阻成反比。

2.欧姆定律公式： $I = \frac{U}{R}$ 。

3.物理意义：揭示了“导体中的电流由导体两端的电压和导体的电阻决定”这一制约关系。

4.欧姆定律公式变形式： $U = IR$ ， $R = \frac{U}{I}$ 的作用及意义。

想一想：有人说，公式  $R = \frac{U}{I}$  与公式  $I = \frac{U}{R}$  在形式上相似，因而电阻与电压成正比，与电流成反比。这种说法对吗？为什么？

例题：课本 P86 图 14-2-3 是手电筒的内部结构示意图，里面装有两节新干电池，两端电压为  $3\ V$ 。用手将金属滑键向上推，接通电路，小灯泡发光时的电阻是  $12\ \Omega$ ，求通过小

灯泡的电流的大小。

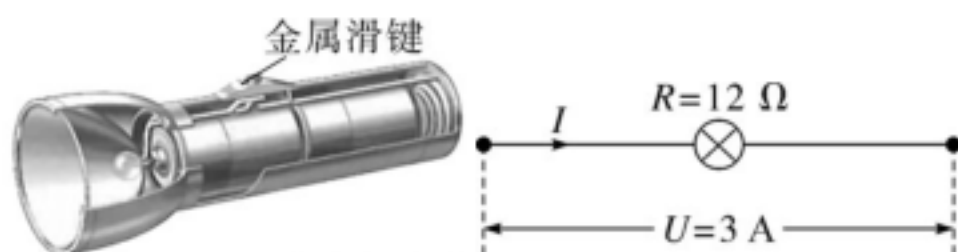


图14-2-3 手电筒内部结构

图14-2-4 电路图

分析：首先应根据题意画出电路图（课本 P86 图 14-2-4），并在图上标明已知量的符号、数值和未知量的符号，明确已知量，然后应用欧姆定律解题。

练习：有一只电阻，阻值为  $125\ \Omega$ ，最多可通过  $2\ \text{A}$  的电流，能否把它接在  $220\ \text{V}$  的电源上使用？

## 板书设计

### 14.2 欧姆定律

#### 一、电流与电压、电阻的关系

结论 1：在电阻一定的情况下，导体中的电流跟这段导体两端的电压成正比

结论 2：在电压不变的情况下，导体中的电流跟导体的电阻成反比

#### 二、欧姆定律

1.内容：通过导体的电流，跟这段导体两端的电压成正比，跟这段导体的电阻成反比

2.公式： $I = \frac{U}{R}$ 。公式中  $I$ 、 $U$ 、 $R$  的单位分别是安、伏和欧

3.物理意义

4.欧姆定律的计算

## 教学反思

对于“欧姆定律”，不仅要让学生记住其公式，知道电流、电压、电阻之间存在定量关系，而且要让学生理解其物理意义：欧姆定律揭示了“导体中的电流由导体两端的电压和导体的电阻决定”这样一种制约关系，而不是一个单纯的数学式子，更不能理解为导体的电阻由电压和电流决定。在利用欧姆定律解决具体问题时，提醒学生注意  $I$ 、 $U$ 、 $R$  是对同一段导体（或电路）而言的，不可张冠李戴，乱套公式。

向学生介绍欧姆的事迹，可以激发学生热爱科学的情感，让学生学习科学家刻苦钻研、专心致志的优良品质，使学生接受科学精神和科学思想的熏陶，进行情感态度价值观方面的教育。

## 14.3 欧姆定律的应用

### 素养目标

#### 1.物理观念：

- (1) 学会用电流表和电压表测量电阻。
- (2) 进一步加深对欧姆定律的理解。
- (3) 知道串联、并联电路中电阻的特点。

#### 2.科学思维：

培养学生解答电学问题的良好习惯，以及在生活、生产中利用物理知识解决实际问题的意识。

### 3.科学探究:

根据实验原理设计实验,测量小灯泡的电阻值,并解释设计的意图,得到实验数据后交流、反馈、总结,了解实验过程中的注意事项,从而提升学生实验探究的能力。

### 4.科学态度与责任:

(1)通过学生亲自设计、操作、分析结论,使学生养成实事求是的科学态度、周密严谨的科学思维方法和良好的学习习惯。

(2)在共同完成的操作及实验过程中,养成同学之间相互协作的团队精神。

## 教学重难点

教学重点:掌握伏安法测电阻的原理,会利用伏安法测量小灯泡的电阻。

教学难点:根据电路图进行实物接线,并能排除接线过程中出现的故障。

## 教具准备

学生电源一台、小灯泡(3.8 V 0.3 A)一只、电流表一只、电压表一只、开关一个、滑动变阻器、导线若干等。

## 教学过程

### 一、情景引入

计算电阻的公式是什么?那么如何测电阻呢?

### 二、新课教学

探究点一:测量小灯泡的电阻

#### 1.实验方案讨论。

提出问题:我这儿有一个小灯泡,谁有办法测出它的电阻值?

学生:只要测出它两端的电压和通过它的电流,利用公式  $R = \frac{U}{I}$  就可以计算出它的电阻。

教师:怎样测量电压和电流呢?请画出你们设计的电路图。

学生把设计的电路图画在黑板上。

结合学生的回答和电路图小结:

伏安法测电阻:把灯泡接入电路,使灯泡中通过电流,用电压表测出灯泡两端的电压,用电流表测出通过灯泡的电流,再用欧姆定律公式算出灯泡的电阻。

#### 2.测小灯泡工作时的电阻。

回顾:根据以前的实验我们知道,通过灯泡的电流不同其亮度有没有发生变化?

猜一猜:同一灯泡,当亮度不同时,其电阻值是否相同?

学生经过讨论,可能提出两种猜想:

(1)电阻不随亮度改变,因为电阻是导体本身的性质,不会随电流、电压而改变;

(2)导体的电阻跟温度有关,亮度不同,灯丝的温度不同,电阻会变化。

教师:为了测量灯泡在不同亮度时的电阻值,那么对这个电路如何改进?

学生设计出完整的电路后,可引导学生阅读课本内容,明确具体实验步骤、进行实验、收集实验数据。

通过实验操作和分析比较这些数据,你发现:灯泡由不亮到逐渐变为正常发光的过程中,灯丝的温度怎样变化?灯泡灯丝的电阻怎样变化?

结论:灯丝的电阻跟温度有关,灯泡越亮,灯丝的温度越高,电阻越大。

思考:为什么在寒冷的冬夜里,刚开灯(白炽灯泡)的一瞬间,灯丝特别容易烧断?

探究点二:串联、并联电路中电阻的特点

提出问题:我们已经知道了串联、并联电路中电流、电压的特点,那么,串联、并联电路中的电阻有什么特点呢?

下面我们用学过的欧姆定律来探究这个问题。阅读课本 P90—91 的活动 1、2 可知，串联、并联电路中的电阻的特点。

结论：

(1) 串联电路的总电阻等于串联导体的电阻之和，即  $R_{\text{总}} = R_1 + R_2$ 。

(2) 并联电路的总电阻的倒数，等于各并联导体的电阻的倒数之和，即  $\frac{1}{R_{\text{总}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ 。

思考：

(1) 串联电路中的总电阻是变大了还是变小了，请解释。

(2) 并联电路中的总电阻是变大了还是变小了，请解释。

## 板书设计

### 14.3 欧姆定律的应用

#### 一、测量小灯泡的电阻

1. 原理：  $R = \frac{U}{I}$

2. 实验所需器材：电源、开关、导线、电阻、电流表、电压表、滑动变阻器

3. 实验电路图

4. 记录表格

5. 结论

#### 二、串联、并联电路中电阻的特点

1. 串联：  $R_{\text{总}} = R_1 + R_2$

2. 并联：  $\frac{1}{R_{\text{总}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

## 教学反思

本课我采用实验探究的方式，尽可能地创造条件，让学生自主探索、分析、归纳，同时在体验中去发现、去认识、去领悟、去分析，从而得到结论。整节课大致是按照我预计的方向发展，特别是他们的动手操作能力，比我想象的要好得多，但也有个别的学生较粗心，开关闭合之前没把滑动变阻器滑片滑到最大阻值处，导致灯泡烧坏了几个。

这节课无论在知识学习上，还是在培养学生运用知识解决实际问题的能力上都具有十分重要的作用。所以教学中，在注重学生的理论联系实际的同时，更要关注学生的科学探究能力的提高。在设计上突出观察、实验，让学生分组探究实验，体现了新课标的理念要求和物理学科的素质教育。

# 第十五章 电能与电功率

## 15.1 电能与电功

### 素养目标

#### 1. 物理观念：

(1) 通过认识生活中电能的转化过程，了解电能与电功概念的区别和联系。

- (2) 知道电能的单位和符号。
- (3) 认识电能表，知道电能表上各参数的含义，会读电能表。

## 2.科学思维:

- (1) 能通过电能表相关数据计算用电器消耗的电能。
- (2) 能利用电功的公式进行相关计算。

## 3.科学探究:

通过观察和实验了解电能表的工作过程，学会利用电能表估算家庭电费的开支。

## 4.科学态度与责任

- (1) 结合生活实例，通过对 1 度电的认识，培养学生科学用电、节约用电的意识。
- (2) 能定性说明电器工作时能量转化的情况，使学生乐于探究日常生活中所包含的物理学知识，提高学习物理的兴趣。

## 教学重难点

教学重点：从电能的各种来源与各种应用来学习电能；会使用家庭电能表。

教学难点：电能的单位及单位间的换算；电能和电功的概念。

## 教具准备

电能表。

## 教学过程

### 一、情景引入

我们学习了电，现在的生活已经越来越离不开电了，这些电是从哪里来的？它是否也具有能量？

### 二、新课教学

探究点一：电能与电功

#### 1.电能的利用。

生活和生产中几乎处处都离不开电，我们把电能转化为我们需要的能量。比如：电能可以转化成内能、机械能、化学能、光能等。指导学生了解“电功”。(课本 P96 活动 1)

#### 2.电功。

- (1) 定义：电流做的功就叫做电功。

- (2) 电能与电功的关系。

物理学中，当电能转化为其他形式的能量时，我们就说电流做了功，即电功。电能转化为其他形式的能量的多少，可以用电功的大小来量度。

- (3) 电功的计算及单位。

计算电功的公式为  $W=UIt$ 。 $U$  的单位是伏特 (V)， $I$  的单位是安培 (A)， $t$  的单位是秒 (s)， $W$  的单位是焦 (J)。生活中常用千瓦·时 (俗称“度”) 作为电能的单位，符号是  $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。 $1\text{ kW}\cdot\text{h}=3.6\times 10^6\text{ J}$ 。

- (4)  $1\text{ kW}\cdot\text{h}$  的认识。

$1\text{ kW}\cdot\text{h}$  可以看作  $1\text{ 000 W}$  的用电器使用  $1\text{ h}$  所消耗的电能。

$1\text{ kW}\cdot\text{h}$  电能可以使常见家用电器正常工作的时间如下表所示。

|          |        |  |  |  |
|----------|--------|--|--|--|
| 电器       | 节能灯 (以 |  |  |  |
| 3 W 计)   | 电风扇 (以 |  |  |  |
| 40 W 计)  | 电视机 (以 |  |  |  |
| 140 W 计) | 电饭煲 (以 |  |  |  |
| 800 W 计) |        |  |  |  |
| 工作时      |        |  |  |  |

|         |       |    |      |      |
|---------|-------|----|------|------|
| 间 $t/h$ | 333.3 | 25 | 7.15 | 1.25 |
|---------|-------|----|------|------|

## 探究点二：用电能表测量电功

用电器在一段时间内消耗的电能，即电功，可以通过电能表（也叫电度表）计量出来。教师出示电能表的实物，介绍其大致的外形、表盘上各个数字符号的含义及在电路中的接法。

### 1. 表盘上各个数字符号的含义。

（1）“220 V”表示电能表应该在 220 V 电路中使用。

（2）“50 Hz”指电能表应在 50 Hz 的交流电路中使用。它是一只交流电能表。

（3）“10(20)A”指这个电能表的基本电流为 10 A。正常情况下电路中的电流应不大于 10 A。短时间通过的电流允许大一些，但不能超过 20 A，否则会损坏电能表。

（4）“600 revs/(kW·h)”指用电器每消耗 1 kW·h 的电能，电能表表盘转过 600 转。

练习：如果甲、乙两位同学家的电能表上分别标出 600 revs/(kW·h)、1 200 revs/(kW·h)。

则这两位同学家：（1）用电器均消耗 1 度电的时候，电能表转过的圈数分别是多少？（2）电能表均转一圈，消耗的电能分别是多少焦耳？（3）如果两家一个月消耗了 23 kW·h，一个月电能表分别转多少圈？

2. 电能表的读数：为了计量一段时间内消耗的电能，必须记录这段时间起始和结束时电能表上计数器上的示数。前后两次示数之差，就是这段时间内用电的度数。

练习：小花家电能表 4 月底的示数为 2 138.2 kW·h，5 月底的示数为 2 178.2 kW·h，则小花家 5 月份消耗的电能是多少？

3. 介绍电子式多费率电能表和 IC 卡电能表。许多城市都使用电子式多费率电能表，实行分时段计费。这种电能表采用了电子技术，由液晶数字显示器等部件构成，其特点是可以根据不同时段用户的用电情况分别计费。供电部门利用专用设备，不用上门便可读取每个用户电能表上的各种信息，并计算出电费。有的家庭里装的是 IC 卡电能表。IC 卡电能表有很多优点，比如说它不需要电工师傅每月查电表，节省许多人力，省去了收电费的许多麻烦。IC 卡中的金额用完后，电能表便能断开电路，完全杜绝少数人光用电不缴费的现象。

## 板书设计

### 15.1 电能与电功

#### 一、电功

##### 1. 电功的定义

2. 电流做功实质：电功 = 消耗的电能 = 其他形式的能

#### 二、电功的测量

##### 1. 电能表的用途

##### 2. 电能表的重要参数

##### 3. 电能表的读数

## 教学反思

本节的教学目标为：理解电功的概念；知道电流做功的过程就是电能转化为其他形式能的过程；认识电能表及利用电能表测量电功。通过本节教学过程要有助于学生继续学习基本的物理知识与技能、体验科学探究过程，了解科学研究方法，增强创新意识和实践能力，训练学生独立分析问题、解决问题的能力。

当然其中还有很多问题，我会在好好总结的基础上，不断去改进的，总之教学要在不断地学习、实践、总结、再学习、再实践的过程中提升。

## 15.2 电功率

### 素养目标

#### 1.物理观念:

- (1) 能说出电功率的物理意义、定义及单位。
- (2) 知道电功与电功率的区别和联系。
- (3) 知道电功率与电流、电压的关系,能运用电功率的探究过程进行简单计算。

#### 2.科学思维:

- (1) 利用比较灯泡的亮度不同,得出电流做功的快慢。
- (2) 利用控制变量法,探究并推理得出电功率与电压、电流之间的关系。

#### 3.科学探究:

在探究灯泡的电功率跟哪些因素有关的实验过程中,经历科学探究的一般环节,学习如何用正确的方法发现物理规律,经过交流反馈后得到电功率的公式。

#### 4.科学态度与责任:

了解电功率是反映用电器工作性能的重要指标之一。会根据电功率的大小选择用电器,养成严谨认真、实事求是的科学态度。

### 教学重难点

教学重点:电功率的概念及建立过程,电功率的探究过程及计算公式。

教学难点:探究电功率的大小与哪些因素有关的实验设计。

### 教具准备

多媒体课件、电源、开关、导线若干、电流表、电压表、滑动变阻器、不同规格的小灯泡等。

## 教学过程

### 一、情景引入

请同学们对照课本 P100 图 15-2-1,回答课本所提出的问题,引出电功率。

### 二、新课教学

#### 探究点一:电功率

阅读课本 P100 活动 1,回答所提出的问题。

演示实验,得出结论:100 W 的灯泡更亮,说明在相同时间里,100 W 灯泡消耗的电能更多。也就是电流做功越快。

学生阅读课本 P100-101,思考以下问题:

- 1.什么是电功率?
- 2.电功率的计算公式是什么?
- 3.电功率的单位是什么?

学生阅读后回答。

1.电功率:电流在某段时间内所做的电功与这段时间的比。

2.公式:  $P = \frac{W}{t}$ , 公式变形有:  $W = Pt$  和  $t = \frac{W}{P}$ 。 $W$  表示电流做(功(消耗的)能),单位(耳) J);  $t$  表示所用的时间,单(秒) s)。

3.电功率单位:瓦特,简称瓦,符号 W。更大的单位千瓦,符号 kW。

教师介绍家用电器的电功率。

空调:约 1 000 W,吸尘器:约 800 W,电吹风机:约 500 W,电视机:约 200 W,抽油烟

机：约 140 W，电冰箱：约 100 W，手电筒：约 0.5 W。

提问：100 W 的灯泡，100 W 表示什么意思？

学生回答后，教师点评：1 s 内，用电器消耗的电能是 100 J。

探究点二：探究灯泡的电功率与哪些因素有关

提出问题：你认为灯泡的电功率与哪些因素有关？

学生交流，教师总结：电功率与电流、电压等因素有关。

提出问题：如何设计实验来探究？

学生交流，教师评价。

归纳：设计一个串联电路，测量不同小灯泡两端的电压，同时观察小灯泡的亮度，进而发现电功率与电压之间有没有关系，如果有，又是怎样的关系；设计一个并联电路，测量通过不同小灯泡的电流，同时观察小灯泡的亮度，进而发现电功率与电流之间有没有关系，如果有，又是怎样的关系。

教师演示课本 P101 图 15-2-2 所示的实验，学生将记录下的数据与现象填入课本 P102 的表格中。

学生通过交流讨论，得出电功率与电流、电压有关。在电压相同时，电流越大，电功率越大；在电流相同时，电压越大，电功率越大。

学生阅读课本 P102，教师介绍  $P=UI$ 。公式变形有： $U=\frac{P}{I}$  及  $I=\frac{P}{U}$ 。

例题：一盏电灯接在 220 V 的电路中，通过灯的电流是 70 mA，求这盏灯的电功率的大小。如果它正常工作 100 min，电流做了多少功？

小结：通过本节课的学习，你有了哪些收获，还有哪些困惑？

## 板书设计

### 15.2 电功率

#### 一、电功率

1. 定义：电流在某段时间内所做的电功与这段时间的比

2. 公式： $P=\frac{W}{t}$ ，单位：瓦特，简称瓦，符号 W

#### 二、灯泡的电功率与哪些因素有关

1. 电压相等时，电流越大，电功率就越大；电流相等时，电压越高，电功率就越大

2. 公式： $P=UI$

## 教学反思

本节课是初中物理电学部分的重点也是难点，由于这部分公式多，物理知识抽象，学生不易理解，记不住易混淆，尤其是电功率与欧姆定律的综合计算，把学生弄得云里雾里，对于部分学生甚至是感到无从下手。

教学中如何比较消耗电能的快慢，我利用灯泡的亮度越亮，消耗的电能的越快来理解电功率。并引导学生类比运动快慢的比较方法去比较消耗电能的快慢，从而克服了学生只能从书上找到的两种方法，更易于学生理解电功率的意义。

## 15.3 用电器的正确使用

### 素养目标

### 1.物理观念:

(1) 能结合实例,观察用电器的铭牌或相关信息,说出用电器铭牌上的额定电压、额定功率所表示的含义。

(2) 能区分额定电压和实际电压、额定电流和实际电流、额定功率和实际功率。

(3) 会测量小灯泡的电功率。

(4) 知道小灯泡的电功率随它两端电压的变化规律,能用已学的电学知识解决简单的电功率问题。

### 2.科学思维:

(1) 会利用电流表和电压表测量用电器的功率,学会间接测量的思维。

(2) 结合实验,通过电表的示数及小灯泡的亮度等分析电路故障的原因,培养学生分析推理的能力。

### 3.科学探究:

(1) 通过实验,知道小灯泡亮度与电功率之间的关联,进一步理解额定功率与实际功率,培养学生能通过仔细观察、科学分析和概括的科学探究能力。

(2) 通过实验,知道多次测量小灯泡电流与电压值的原因,提升信息处理的能力,巩固电流表、电压表和滑动变阻器的操作技能。

### 4.科学态度与责任:

(1) 通过认识用电器正常工作和不正常工作对用电器的影响,养成科学使用用电器的意识。

(2) 关心日常生活中各种用电器功率的大小,培养节能意识。

(3) 通过实验,培养学生实事求是的科学态度,激发学习物理知识的兴趣。

## 教学重难点

教学重点:理解额定功率与实际功率的概念,测量小灯泡的电功率的实验。

教学难点:区分额定电压、额定功率与实际电压、实际功率。

## 教具准备

电源、开关、导线若干、电流表、电压表、滑动变阻器、小灯泡等。

## 教学过程

### 一、情景引入

1.家用的 100 W 灯泡在用电高峰和夜深人静时的电功率都是 100 W 吗?

2.你知道灯泡铭牌上所标示数的意义吗?

学生猜测,教师点评并引出怎样正确使用各种用电器。

### 二、新课教学

探究点一:额定电压与额定功率

请同学阅读课本 P104 的“活动 1:观察灯泡亮度的变化”,并找出实验所用的小灯泡上标示的电压值。

学生交流自己观察的结果。教师紧接着引导学生思考:灯泡上为什么要标示电压值?本次实验中滑动变阻器又起着怎样的作用?

学生交流,教师点评并请同学完成本次实验。

教师提醒:要注意各电器元件的连接,电压表量程的选择,开关与滑动变阻器使用时的注意事项等。

学生连接好实物图后,教师请同学们改变电路中滑动变阻器的阻值,观察电压表的示数与灯泡亮度的变化。并将实验现象记录下来。

学生完成实验,通过与其他不同小组交流与讨论,得出实验结论。

当加在灯泡上的电压等于灯泡上标示的电压时，灯泡能正常发光；若略大于灯泡上标示的电压时，灯泡发光偏亮；若小于灯泡上标示的电压时，灯泡发光偏暗。

教师在学生得出结论的基础上，归纳。

额定电压：用电器正常工作时的电压值；

额定电流：用电器正常工作时的电流值；

额定功率：用电器在额定电压下工作时的电功率。

实际电压：用电器实际使用时的电压值；

实际电流：用电器实际使用时的电流值；

实际功率：用电器在实际电压下工作时的电功率。

探究点二：测量小灯泡的电功率

结合上一节课所学习的电功率的计算公式，请同学们回答：要测量小灯泡的电功率，我们需要测量哪些物理量？如何测量？能不能设计出实验的电路图？

学生交流，教师予以激励性评价。

归纳：要测量小灯泡的电功率，我们需要利用电压表测量小灯泡两端的电压，用电流表测量小灯泡上通过的电流，最后运用公式  $P=UI$  计算出小灯泡的电功率。

学生尝试设计本次实验的电路图。教师巡视，并指出设计中存在的不足。

活动 1 说明灯泡两端电压不同时，灯泡的亮度不同，小灯泡的电功率可能不同。为了进一步研究灯泡的亮度与电功率的关系，我们可以利用滑动变阻器，改变灯泡两端的电压，同时记录通过灯泡的电流，最终计算出灯泡的电功率，可以很方便的研究灯泡的亮度与电功率的关系。

学生连接好实物图后，教师请同学们改变电路中滑动变阻器的阻值，观察电压表与电流表的示数及灯泡亮度的变化（为了不使小灯泡被损坏，我们调节滑动变阻器时，不能使小灯泡两端的电压超过额定电压的 0.2 倍），并将实验现象与数据记录下来。

学生完成实验，测出小灯泡在不同电压下的电功率。

分析论证：

- (1) 当实际电压小于额定电压时，灯泡实际功率小于额定功率，灯泡比正常发光时暗。
- (2) 当实际电压大于额定电压时，灯泡实际功率大于额定功率，灯泡比正常发光时亮。
- (3) 当实际电压等于额定电压时，灯泡实际功率等于额定功率，灯泡正常发光。



图15-3-3 电陶炉煮茶器

例题：课本 P106 图 15-3-3 是一种电陶炉煮茶器，电陶炉底下铭牌标有“220 V 1 600 W”字样，当它接入 220 V 的电路煮茶时，实际功率为多少？如果将它接入 110 V 的电路中使用，它的实际功率是多少？（假设电陶炉的电阻不随温度的变化而变化）

分析：电陶炉接在 220 V 的电路时，实际电压等于额定电压，故其实际功率等于额定功率。因为电陶炉电阻不变，故可以由电陶炉额定功率和额定电压求得其电阻，再根据实际电压求得其实际功率。

## 板书设计

### 15.3 用电器的正确使用

## 一、额定电压与额定功率

- 1.额定电压、实际电压
- 2.额定功率、实际功率
- 3.灯泡的亮度取决于实际消耗的电功率

## 二、测量小灯泡的电功率

1. 原理:  $P=UI$

- 2.实验电路图

## 教学反思

- 1.整体。没有将本节的知识点进行梳理,应该建立知识点之间的逻辑关系。这节课在整体上没有流畅的设计,在实验时间的安排上不太合理。
- 2.开始部分。针对这个班级学生的特点,在每节课前适当加入提问环节能够督促学生认真复习和上课集中精力听课;新课的导入应该以促进学生的思考为主,但是此次使用的课件中没有体现,也没有设计这个环节,而是简单的引入,还是在强调一种知识的传授和灌输。
- 3.在课堂中应该增加提问,因为现在的学生很少会主动去问老师,只有老师根据实际情况来问学生,让学生回答,起到当堂反馈的效果。

## 15.4 焦耳定律

### 素养目标

#### 1.物理观念:

- (1) 结合生活实例,认识电流的热效应。
- (2) 知道通过导体产生的热量与哪些因素有关。
- (3) 知道焦耳定律,会用焦耳定律进行简单的计算。
- (4) 知道电流热效应的应用与控制。

#### 2.科学思维:

- (1) 了解控制变量法和转换法在“探究通电导体产生的热量与哪些因素有关”实验中的应用,提高思维能力。
- (2) 观察家用电器的工作过程,分析家用电器工作过程中能量的转化过程,用焦耳定律的知识解释相关的现象。

#### 3.科学探究:

- (1) 通过实验探究,知道电流通过导体产生的热量和电阻、电流及通电时间之间的定性关系,能解释电热器导线几乎不发热的原因。
- (2) 能制订简单的探究方案,正确读取和记录实验数据,提高实验设计和分析能力,并能提出提高电热的利用与防止电热危害的方法。

#### 4.科学态度与责任:

- (1) 通过学习过程中的讨论和交流,培养学生合作学习的意识和态度,提升学生学习的兴趣,激发探索自然的内在动力。
- (2) 通过学习电流热效应的应用与控制,学会辩证地看待问题,养成严谨认真、实事求是的科学态度。

### 教学重难点

教学重点:探究电流的热效应,用电功率的公式推导得出焦耳定律。

教学难点:理解焦耳定律。

### 教具准备

多媒体课件。

## 一、情景引入

提问：

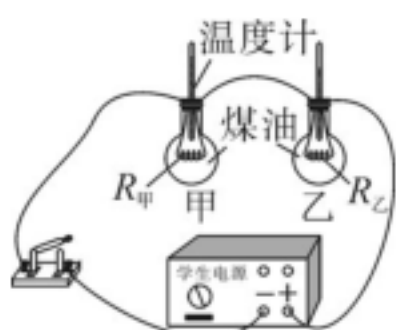
(1) 灯泡发光一段时间后，用手触摸灯泡，有什么感觉？为什么？

(2) 电风扇使用一段时间后，用手触摸电动机外壳部分有什么感觉？为什么？

学生回答：发烫。是电流的热效应。

## 二、新课教学

探究点一：通电导体产生的热量与哪些因素有关



1. 介绍如图所示的实验装置，在两个相同的烧瓶中装满煤油，瓶中各装一根电阻丝，甲瓶中电阻丝的电阻比乙瓶中的大，串联起来，通电后电流通过电阻丝产生的热量使煤油的温度升高，温度计的示数上升。电流产生的热量越多，温度计示数上升越多。观察温度计示数上升的情况，就可以比较电流产生的热量。

2. 三次实验。

第一次实验：两个电阻串联，它们的电流相等，加热的时间相同，甲瓶相对乙瓶中的电阻较大，甲瓶中的温度计示数上升得高。表明：通过导体的电流一定时，导体的电阻越大，电流产生的热量越多。

第二次实验：加大电流，重做实验，让通电的时间与前次相同，两次实验比较甲瓶前后两次温度计示数的变化，第二次示数上升的高，表明：电流越大，电流产生的热量越多。

第三次实验：如果加长通电的时间，瓶中温度计示数上升越高，表明：通电时间越长，电流产生的热量越多。

3. 总结。

(1) 在通电电流和通电时间相同的条件下，电阻越大，电流产生的热量越多。

(2) 在电阻和通电时间相同的条件下，电流越大，电流产生的热量越多，进一步的研究表明产生的热量与电流的二次方成正比。

(3) 在通电电流和电阻相同的条件下，通电时间越长，电流产生的热量越多。

探究点二：焦耳定律

1. 介绍：英国物理学家焦耳做了大量的实验，于 1840 年最先精确地确定了电流通过导体时产生的热量，跟电流的二次方成正比，跟导体的电阻成正比，跟通电的时间成正比。这个规律叫做焦耳定律。

2. 说明：焦耳定律可以用公式表示为  $Q = I^2 R t$ 。

公式中的电流  $I$  的单位要用安培 (A)，电阻  $R$  的单位要用欧姆 ( $\Omega$ )，通电的时间  $t$  的单位要用秒 (s)，这样，热量  $Q$  的单位就是焦耳 (J)。

注意：电功与电热的区别！

练习：一根  $60\ \Omega$  的电阻丝接在 36 V 的电压上，在 5 min 内共产生多少热量？

推导：在一定的条件下，根据电功公式和欧姆定律公式推导出焦耳定律公式。如果电流通过导体时，其电能全部转化为内能，而没有同时转化为其他形式的能量，也就是电流所做的功全部用来产生热量。那么，电流产生的热量  $Q$  就等于电流做的功  $W$ ，即  $Q = W$ 。 $W = UIt$ ，根据欧姆定律  $U = IR$  推导出焦耳定律  $Q = I^2 R t$ 。

讨论电热与电阻的关系:

(1) 当电流相等时, 由  $W=UIt$  和  $U=IR$  得  $W=Q=I^2Rt$ 。

结论: 当电流与通电时间一定时, 电热与电阻成正比。

(2) 当电压相等时, 由  $W=UIt$  和  $I=\frac{U}{R}$  得  $W=Q=\frac{U^2t}{R}$ 。

结论: 当电压与通电时间一定时, 电热与电阻成反比。

探究点三: 电流热效应的应用与控制

1. 纯电阻电路就是指电流通过的导体, 电流所做的功全部转化为内能, 没有转化为机械能等。这样的电路叫做纯电阻电路。

2. 电热器就是一个纯电阻电路, 人们利用它来做加热的设备。

例如: 电炉、电烙铁、电熨斗、电饭锅、电烤炉都是电热器。

电热器的重要组成部分是发热体, 发热体是由电阻率大、熔点高的电阻丝绕在绝缘材料上做成的, 电流通过电阻丝放出热量。

电热器清洁卫生, 没有环境污染; 热效率高; 有的还可以方便地控制和调节温度等。

例如: 电热毯、电烤箱; 家禽电热孵卵器, 引发炸药的电热装置乃至高空飞行服里的电热保温装置, 都是电热器, 它们有不同的构造和用途, 但原理都相同。

3. 防止电热的危害。

在电动机里, 电流所做的功主要用来做机械功, 但电流通过电动机里的电阻也会产生热量 (这样的电路我们叫它非纯电阻电路), 会使导线温度升高, 温度超过绝缘材料的耐热温度, 绝缘材料会迅速老化甚至可能烧坏, 这就需要考虑散热, 还要加快散热, 有的电动机里装有风扇, 同时把外壳做成特殊的形状, 都是为了迅速散热。

收音机、电视机等用电器也都要考虑散热, 它们的机壳上都有散热孔。

## 板书设计

### 15.4 焦耳定律

一、实验: 探究通电导体产生的热量跟哪些因素有关 (控制变量法)

电流、电阻、通电时间

二、焦耳定律

1. 公式:  $Q=I^2Rt$

2. 单位

三、电流热效应的应用与控制

## 教学反思

本节课从实验和理论两个角度研究了电热与电流、电阻和通电时间的关系, 这样做的好处是体现物理研究问题的方法, 在实验过程中学生能更好地体会一些科学研究方法, 避免了一开始就从理论上推导给学生造成理解的困难和对纯电阻电路的理解的困难。在实验基础上再去推导, 这样使学生更信服。同时启发学生从实验和理论两方面学习物理知识。

本节课也要注意计算电能公式  $W=UIt$  与电热公式  $Q=I^2Rt$  的区别与联系, 计算电热公式  $Q=I^2Rt$  可以计算任何电路的电热。只是在纯电阻电路, 这两个公式计算的结果相等。课上应该说清楚焦耳定律适用于一般电路的电热计算。否则学生会认为  $Q=I^2Rt$  只适用于纯电阻电路。

通过本节课的教学, 我进一步相信我的学生, 相信他们的能力, 在今后的教学中, 充分发挥学生学习的主动性, 只有让他们爱学、会学, 我们教师才能真正走出多年的困惑, 不要只强调结果, 让我们更多地关注过程吧, 只有这样结果才会更加美好。



# VV99.net

免费文档下载