

全国教育科学【十一五】教育部规划课题



# 图解 新教材

九年级物理(下)

江苏科技版

总主编 钟山  
读图时代的学习方法

总策划 薛金星

北方联合出版传媒(集团)股份有限公司



辽海出版社

# 为什么学?

## 建构主义：我们与知识的互动关系



### 学习能够促进大脑发育

罗森·茨威格(Rosenzweig, M. R.)研究表明,接受丰富多变的环境刺激和适当学习训练的一组幼鼠与另一组处于单调贫乏的环境而又缺乏学习训练的幼鼠相比,在4~10周中,前者大脑皮层的重量与厚度增加,神经胶质细胞数量增多,神经突触增大或增多,乙酰胆碱酯酶含量更丰富且活性提高,核糖核酸和脱氧核糖核酸的比率也有所改善。

关于人类学习对人类成长的影响,瑞士著名心理学家皮亚杰(J. Piaget)认为,学习是促进人类大脑发展最有效的方式。

### 学习是人的一种需要

建构主义的含义就是学习者通过新、旧知识经验间反复的、双向的交互作用,不断地调整和形成自己的新知识经验结构。建构主义原理的一个方面就是说明:人与知识之间是一个双向互动的关系,即学习是人的一种需要。

### 学习是个体生存的必要手段

每个人的一生都处在不断的学习过程之中,不管这种学习过程是显性的还是隐性的。教育学家认为,个体存在有两个基本条件:一是个体对知识的持续积累;二是交流。个体知识积累对个体社会关系的构建有着直接的制约作用。所以,人要在社会群体中生存,必须不断学习,只是这种学习的表现形式有所不同而已。

《图解新教材》沿用建构的学习理论,在编写过程中,不是单一地向学生灌输知识,而是注重学生自身的知识经验,注重知识的相互作用和转换的过程,引导学生自发学习。

# 怎样学?

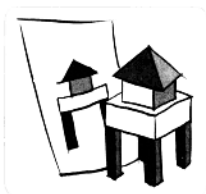
## 学习就像搭积木

### 《图解新教材》所利用的建构主义理论学习模式

#### 1

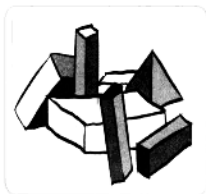
学习是学习者主动建构知识的过程。

如图：我们可以按照不同的图纸搭建不同的东西。



学习需要按照新的目标对旧知识经验结构做出调整和改善，从而形成新的知识和经验。

如图：面对新的图纸，我们可以搭建新的形状。



#### 3

利用已有的知识经验，充分调动人的主观能动性，运用自己的旧知识解决新问题。

如图：我们可以灵活地利用积木搭出不同的图形。



怎样学习才能举一反三?



要达到举一反三的学习效果，需要满足五个条件。



## 学习要举一反三

### 学习迁移发生的主要条件

#### 1

条件：智力水平

如：把一些比较困难的复合题变换分解成几个简单题做，不太难，单独解决这些复合题，难度就大。

#### 2

条件：旧经验的泛化水平

如：学习除法时引入分数的形式，则有利于正迁移，而学习加法会对学习乘法产生干扰。

#### 3

条件：学习对象的共同因素

如：英语和法语在词性、读音和语法结构上有相同或相似之处，学习两门外语容易产生正迁移，学习共同因素很少的英语与汉语容易产生负迁移。

#### 4

条件：学习的理解和巩固程度

如：在学习语文时，深刻理解字、词、句的含义，才能更顺畅地阅读和写作。

#### 5

条件：定势的影响

如：练习某类课题有助于类似课题的学习，但碰到与先前的作业不是同类的作业时，定势就可能干扰后面的学习，限制创造性地解决问题。

## 突破学习的瓶颈——高原现象

目标是影响练习效率最重要的因素。练习与机械重复的本质区别在于，机械重复没有目标，是为了重复而重复，而目标具有指向性功能，并可以改进练习的方式方法。

练习成绩

最终目标：

激发练习的动机和热情  
使练习者对结果充满期待  
为检测练习结果提供参照  
提高学习成绩

目标

### 局部练习和整体练习

整体练习法是把学习内容作为整体来掌握，从一开始就着手强化学习内容各元素之间的联系。局部练习法是把学习内容分解为若干个元素或部分，并逐个练习，再完成所有的学习内容。通常，学习的内容容易被分解，则采用局部练习法，或者在学习的前期采用局部练习法。

### 集中练习和分散练习

练习时间的安排可以分为集中练习和分散练习。集中练习是长期不断地进行练习，在练习中间不安排休息时间；分散练习是每隔一段时间进行练习，每次练习之间有休息间隔。分散练习利于整体的提高，但集中练习有时可以达到突击的效果。

### 及时收集反馈信息

对练习的反馈可以提高练习的积极性和纠正练习过程中出现的偏差，从而改善学习者的行为。反馈既可以来自内部，即“感觉”自己的练习方式是否有问题，也可以是来自外界的评价。

学习压力过大；  
学习热情下降；  
身体过分疲劳；  
旧的知识经验  
结构不适用……

现状

### 高原现象

高原现象（plateau phenomenon）是学习成绩出现暂时性的停顿，虽十分常见，却不是普遍存在的。

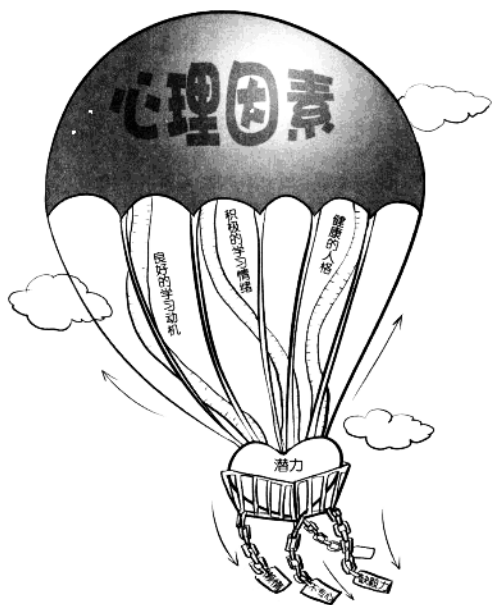


练习时间

## 发掘学习潜力

### 学习潜力——心理因素的无限可能性

研究表明，心理因素对人们的学习有着重要的影响，起着引导、维持、调节和强化等作用。如下图：



心理因素中的某些条件可以发掘学习者无限的潜力，但也有某些条件会对学习者的学习效果产生不利的影响。



《图解新教材》的魅力就在于能够在学习思路上挖掘学习者心理因素中对学习有利的因素，而排除那些对学习不利的因素，最大程度地保证学习效果。



## 学习新革命的引领者

全球权威心理学家、物理学家、生物学家及教育学家联合研究表明,图解的学习方法是最简单、最实用、最科学、最高效的学习方法。《图解新教材》丛书历经三年研发与打造,以图解的方式方法,创造性解决了目前学生陈旧低效的学习方式和繁杂抽象的学习内容等问题。《图解新教材》丛书将带领广大学子运用最便捷的方法思考问题,站在更高的层面上分析问题,运用最恰当的方式解决问题。

### 本丛书将会使您轻松成为学习高手

本丛书讲解与呈现方式引入风靡欧美数十年的被誉为“打开大脑潜能的万能钥匙”和“21世纪风靡全球的学习方法与思维工具——概念地图与思维导图”,以图解方式科学地实现了知识的可视化,化深为浅,化繁为简,化抽象为形象,化理论为实例,实现基于脑神经生理特性的左右半脑互动学习模式,将高效的、可视化的学习策略、方法、技巧融入到日常学习中去,帮助你释放出难以置信的学习潜能,让你的学习、记忆、理解、应试更轻松,更快捷。

### 本丛书将会使您真正成为学考专家

本丛书立足于解决“如何学好、如何考好”两个学生最关心的问题,同步新课标教材,落实新课标学习与考试理念。内容讲解上,知识与考点融为一体,突出深入浅出的学习特点;全面挖掘历年考题在教材中的典型原型和影子,与考例直线链接,达到快速融会贯通;总结学法与考法清晰明确,助学助考事半功倍;例题与习题突出方法总结,实现授之以渔、举一反三;学生能力与素质分阶段培养落实,全程循序渐进、系统提升。

### 本丛书将会使您体验到学习的轻松快捷

人类80%以上的信息是通过视觉获得的,常言“百闻不如一见”“一图胜过千言”就是这个意思。本书采用轻松直观的图文并茂的编排形式,各类图示变繁杂抽象为直观快捷,各种插画变深奥冗繁为浅显愉悦,各种表格变枯燥乏味为清晰明了,充分开拓学生与生俱来的放射性思考能力和多感官学习潜能。

**全球超过2.5亿人使用的高效学习方法,**  
**你不想试一试吗?**



# 目录

|                             |      |                        |      |
|-----------------------------|------|------------------------|------|
| <b>第十五章 电功和电热</b> .....     | (1)  | <b>第1课时 家庭电路</b> ..... | (40) |
| 第一节 电能表与电功 .....            | (2)  | 多元智能 知识点击 .....        | (40) |
| 本节知识方法能力图解 .....            | (2)  | 发散思维 题型方法 .....        | (44) |
| 多元智能 知识点击 .....             | (2)  | 知识激活 学考相联 .....        | (45) |
| 发散思维 题型方法 .....             | (5)  | 自主限时 精题精练 .....        | (45) |
| 知识激活 学考相联 .....             | (7)  | 练后反思 / 答案详解 .....      | (46) |
| 考场报告 误区警示 .....             | (8)  | <b>第2课时 安全用电</b> ..... | (47) |
| 自主限时 精题精练 .....             | (8)  | 多元智能 知识点击 .....        | (47) |
| 练后反思 / 答案详解 .....           | (9)  | 发散思维 题型方法 .....        | (49) |
| 教材问题 详尽解答 .....             | (9)  | 知识激活 学考相联 .....        | (51) |
| 附精品专题 .....                 | (10) | 考场报告 误区警示 .....        | (52) |
| <b>第二节 电功率</b> .....        | (10) | 自主限时 精题精练 .....        | (52) |
| 本节知识方法能力图解 .....            | (11) | 练后反思 / 答案详解 .....      | (53) |
| <b>第1课时 电功率</b> .....       | (11) | 教材问题 详尽解答 .....        | (54) |
| 多元智能 知识点击 .....             | (11) | 附精品专题 .....            | (54) |
| 发散思维 题型方法 .....             | (14) | <b>章末复习课</b> .....     | (55) |
| 知识激活 学考相联 .....             | (16) | 构建体系 知识网络 .....        | (55) |
| 自主限时 精题精练 .....             | (16) | 综合拓展 专题专项 .....        | (55) |
| 练后反思 / 答案详解 .....           | (17) | <b>第十六章 电磁转换</b> ..... | (59) |
| <b>第2课时 测量小灯泡的电功率</b> ..... | (18) | <b>第一节 磁体与磁场</b> ..... | (60) |
| 多元智能 知识点击 .....             | (18) | 本节知识方法能力图解 .....       | (60) |
| 发散思维 题型方法 .....             | (21) | <b>第1课时 磁体</b> .....   | (61) |
| 知识激活 学考相联 .....             | (23) | 多元智能 知识点击 .....        | (61) |
| 考场报告 误区警示 .....             | (24) | 发散思维 题型方法 .....        | (63) |
| 自主限时 精题精练 .....             | (26) | 知识激活 学考相联 .....        | (65) |
| 练后反思 / 答案详解 .....           | (27) | 自主限时 精题精练 .....        | (65) |
| 教材问题 详尽解答 .....             | (27) | 练后反思 / 答案详解 .....      | (66) |
| 附精品专题 .....                 | (28) | <b>第2课时 磁场</b> .....   | (66) |
| <b>第三节 电热器 电流的热效应</b> ..... | (29) | 多元智能 知识点击 .....        | (66) |
| 本节知识方法能力图解 .....            | (29) | 发散思维 题型方法 .....        | (70) |
| 多元智能 知识点击 .....             | (29) | 知识激活 学考相联 .....        | (72) |
| 发散思维 题型方法 .....             | (34) | 考场报告 误区警示 .....        | (72) |
| 知识激活 学考相联 .....             | (36) | 自主限时 精题精练 .....        | (73) |
| 考场报告 误区警示 .....             | (37) | 练后反思 / 答案详解 .....      | (74) |
| 自主限时 精题精练 .....             | (38) | 教材问题 详尽解答 .....        | (74) |
| 练后反思 / 答案详解 .....           | (38) | <b>第二节 电流的磁场</b> ..... | (75) |
| 教材问题 详尽解答 .....             | (39) | 本节知识方法能力图解 .....       | (75) |
| 附精品专题 .....                 | (39) | 多元智能 知识点击 .....        | (75) |
| <b>第四节 家庭电路与安全用电</b> .....  | (40) | 发散思维 题型方法 .....        | (80) |
| 本节知识方法能力图解 .....            | (40) | 知识激活 学考相联 .....        | (82) |



左脑+右脑>>左脑

学会用大脑的语言思考，图解是一种高效的方法，更是一种成功的习惯。

考场报告 误区警示 ..... (83)

自主限时 精题精练 ..... (83)

练后反思 / 答案详解 ..... (83)

教材问题 详尽解答 ..... (85)

附精品专题 ..... (86)

第三节 磁场对电流的作用 电动机 ..... (87)

本节知识方法能力图解 ..... (87)

多元智能 知识点击 ..... (87)

发散思维 题型方法 ..... (90)

知识激活 学考相联 ..... (92)

考场报告 误区警示 ..... (92)

自主限时 精题精练 ..... (93)

练后反思 / 答案详解 ..... (94)

教材问题 详尽解答 ..... (95)

第四节 安装直流电动机模型 ..... (95)

本节知识方法能力图解 ..... (95)

多元智能 知识点击 ..... (96)

发散思维 题型方法 ..... (98)

知识激活 学考相联 ..... (100)

考场报告 误区警示 ..... (100)

自主限时 精题精练 ..... (100)

练后反思 / 答案详解 ..... (101)

教材问题 详尽解答 ..... (101)

第五节 电磁感应 发电机 ..... (102)

本节知识方法能力图解 ..... (102)

第1课时 电磁感应 ..... (102)

多元智能 知识点击 ..... (102)

发散思维 题型方法 ..... (105)

知识激活 学考相联 ..... (106)

自主限时 精题精练 ..... (107)

练后反思 / 答案详解 ..... (107)

第2课时 发电机 ..... (108)

多元智能 知识点击 ..... (108)

发散思维 题型方法 ..... (109)

知识激活 学考相联 ..... (111)

考场报告 误区警示 ..... (112)

自主限时 精题精练 ..... (112)

练后反思 / 答案详解 ..... (113)

教材问题 详尽解答 ..... (113)

章末复习课 ..... (114)

构建体系 知识网络 ..... (114)

综合拓展 专题专项 ..... (114)

第十七章 电磁波与现代通信 ..... (117)

第一节 信息与信息传播 ..... (118)

本节知识方法能力图解 ..... (118)

多元智能 知识点击 ..... (118)

发散思维 题型方法 ..... (120)

知识激活 学考相联 ..... (122)

考场报告 误区警示 ..... (123)

自主限时 精题精练 ..... (123)

练后反思 / 答案详解 ..... (124)

教材问题 详尽解答 ..... (124)

附精品专题 ..... (125)

第二节 电磁波及其传播 ..... (125)

本节知识方法能力图解 ..... (125)

多元智能 知识点击 ..... (125)

发散思维 题型方法 ..... (128)

知识激活 学考相联 ..... (129)

考场报告 误区警示 ..... (130)

自主限时 精题精练 ..... (130)

练后反思 / 答案详解 ..... (131)

教材问题 详尽解答 ..... (132)

附精品专题 ..... (132)

第三节 现代通信——走进信息时代 ..... (132)

本节知识方法能力图解 ..... (133)

多元智能 知识点击 ..... (133)

发散思维 题型方法 ..... (136)

知识激活 学考相联 ..... (137)

考场报告 误区警示 ..... (137)

自主限时 精题精练 ..... (138)

练后反思 / 答案详解 ..... (138)

教材问题 详尽解答 ..... (139)

章末复习课 ..... (139)

构建体系 知识网络 ..... (139)

综合拓展 专题专项 ..... (139)

图解新教材

革命你的思维, 改变你的世界. 迈出思维一小步, 导向人生大远景



## 第十八章 能源与可持续发展 ..... (141)

### 第一节 能源利用与社会发展 ..... (142)

#### 本节知识方法能力图解 ..... (142)

多元智能 知识点击 ..... (142)

发散思维 题型方法 ..... (145)

知识激活 学考相联 ..... (146)

考场报告 误区警示 ..... (147)

自主限时 精题精练 ..... (147)

练后反思 答案详解 ..... (148)

教材问题 详尽解答 ..... (149)

附精品专题 ..... (149)

### 第二节 核能 ..... (150)

#### 本节知识方法能力图解 ..... (150)

多元智能 知识点击 ..... (150)

发散思维 题型方法 ..... (154)

知识激活 学考相联 ..... (155)

考场报告 误区警示 ..... (156)

自主限时 精题精练 ..... (156)

练后反思 答案详解 ..... (157)

教材问题 详尽解答 ..... (157)

### 第三节 太阳能 ..... (158)

#### 本节知识方法能力图解 ..... (158)

多元智能 知识点击 ..... (158)

发散思维 题型方法 ..... (162)

知识激活 学考相联 ..... (165)

考场报告 误区警示 ..... (165)

自主限时 精题精练 ..... (166)

练后反思 答案详解 ..... (167)

教材问题 详尽解答 ..... (167)

附精品专题 ..... (168)

### 第四节 能量转化的基本规律 ..... (168)

#### 本节知识方法能力图解 ..... (169)

多元智能 知识点击 ..... (169)

发散思维 题型方法 ..... (173)

知识激活 学考相联 ..... (174)

考场报告 误区警示 ..... (175)

自主限时 精题精练 ..... (176)

练后反思 / 答案详解 ..... (177)

教材问题 详尽解答 ..... (177)

### 第五节 能源与可持续发展 ..... (178)

#### 本节知识方法能力图解 ..... (178)

多元智能 知识点击 ..... (178)

发散思维 题型方法 ..... (181)

知识激活 学考相联 ..... (183)

考场报告 误区警示 ..... (184)

自主限时 精题精练 ..... (184)

练后反思 / 答案详解 ..... (185)

教材问题 详尽解答 ..... (185)

附精品专题 ..... (186)

### 章末复习课 ..... (187)

构建体系 知识网络 ..... (187)

综合拓展 专题专项 ..... (187)

### 本册重点大归纳 ..... (190)

必记知识完全表解 ..... (190)

最易错的八个问题归纳 ..... (195)

六个热考常考综合问题归纳 ..... (198)



左脑+右脑>>左脑

学会用大脑的语言思考，图解是一种高效的方法，更是一种成功的习惯。



## 第十五章

### 电功和电热



能量存在于宇宙之中,电能从其他能量形式中转化而来,经过几个世纪的研究,人们终于揭开了电的面纱,电从发电厂出来,四处奔波,走进了我们的生活之中,给人们带来了光明和温暖……离开了电,我们这个世界将陷入无法想像的混乱状态。今天,就让我们做个小小科学家,一起去了解“电能”的来龙去脉,进一步探索电的秘密吧!



电冰箱



电风扇



电饭煲



微波炉

## 第一节 电能表与电功

海尔电器(如图 15-1-1 所示)以其过硬的质量、省电节能的优点赢得了消费者的信赖,我们在享受着电视、冰箱、空调带来的优质生活的同时,有没有考虑过,这些电器的铭牌上标示的数值有什么含义?通过这些标值怎样判断是否节能?



图 15-1-1

### 本节知识方法能力图解



### 多元智能 知识点击

●重点 难点 疑点 方法……

#### 探究一 电能表

##### 智能导航



#### 各个击破

##### 1. 电能表的认识

(1) 电能表又称电度表,是用来测量电功的工具,或者说是用来测量用电器在某段时间内消耗了多少电能,电能表上的单位是千瓦时。

## (2) 电能表上标识的含义

| 标识                                   | 含义                                                                    | 说明                             |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| $\text{kW} \cdot \text{h}$           | 表示计量单位是 $\text{kW} \cdot \text{h}$ , 日常生活中习惯称“度”                      | 电能表不同, 上述标示的数字可能会有所不同, 但意思是一样的 |
| 220 V                                | 表示这个电能表应该接在 220 V 的电路中使用                                              |                                |
| 5(20) A                              | 表示这个电能表的标定电流为 5 A, 短时间允许通过的最大电流是 20 A                                 |                                |
| 50 Hz                                | 表示这个电能表在 50 Hz 的交流电路中使用                                               |                                |
| 600 r/( $\text{kW} \cdot \text{h}$ ) | 表示接在这个电能表上的用电器, 每消耗 1 $\text{kW} \cdot \text{h}$ 的电能, 电能表上的转盘要转 600 转 |                                |

## (3) 两种新型电能表

① IC 卡电能表。用户用 IC 卡去银行买电, 然后插入电能表, 电能表读取卡中已购买的电能, 一旦用完所购买的电能, 电能表将自动切断电路, 这时需要到银行为 IC 卡充值, 然后重新插入电能表。

② 还有一种新式电能表, 其中没有转动的铝盘, 靠内部的电子电路计算电能, 读数由液晶板显示。

**例 1** (2009·福州中考) 家庭中的电灯、电视机、电风扇等用电器都是 \_\_\_\_\_ 联在电路中的。小林家 4 月底电能表读数为 2 708.7  $\text{kW} \cdot \text{h}$ , 5 月底电能表读数如图 15-1-2 所示, 那么 5 月份他家消耗了 \_\_\_\_\_  $\text{kW} \cdot \text{h}$  的电能。

**思路分析:** 在我国, 各种家用电器的额定电压均为 220 V, 所以家庭电路中的用电器都是并联在火线与零线之间, 使每个用电器两端的电压等于照明电路两端的电压。从题图示可看出 5 月底电能表示数为 2 818.7  $\text{kW} \cdot \text{h}$ , 则小林家 5 月份所用的电能为  $2\,818.7\,\text{kW} \cdot \text{h} - 2\,708.7\,\text{kW} \cdot \text{h} = 110\,\text{kW} \cdot \text{h}$ 。

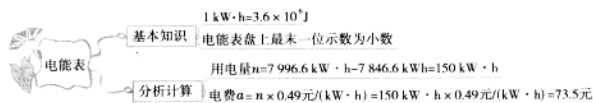
答案: 并 110

## 2. 电能表的读数

电能表计数器上显示着数字, 计数器前后两次读数之差就是在这段时间内消耗的电能, 其中红色框内的(最后一位)数字为小数。

**例 2** (中考应用题·北京中考) 小明家的电能表月初时的示数为 7 846.6  $\text{kW} \cdot \text{h}$ , 月末时的示数如图 15-1-3 所示, 若 1 度电的电费按 0.49 元计算, 则小明家这个月的电费是 \_\_\_\_\_ 元。

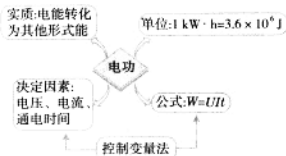
**思路图解:**



答案: 73.5

## 探究二 电功

## 智能导航



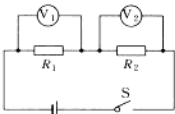
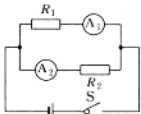
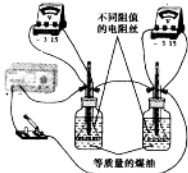
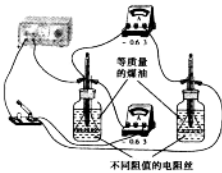
## 各个击破

## 1. 电功概念和实质

电流通过用电器时要做功, 称为电功。电流做功时, 把电能转化为其他形式的能, 如: 电流通过灯泡时, 灯泡发光, 电能转化为光能; 电饭锅煮饭时, 电能转化为内能; 电风扇通电转动时, 电能转化为机械能。由此, 我们

可以看出,电流通过用电器做功的过程就是电能转化为其他形式能的过程,电流做了多少功就消耗了多少电能,就有多少电能转化为其他形式的能,这是电流做功的实质。

## 2. 电功有关因素的实验探究

| 实验目的  | 电流做功与哪些因素有关                                                                                       |                                                                                                   |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 实验电路图 |  <p>图 15-1-4</p> |  <p>图 15-1-5</p> |
| 实物电路  |  <p>图 15-1-6</p> |  <p>图 15-1-7</p> |
| 实验现象  | 通电时间相同、电流相等时,电压高的那个烧瓶中煤油的温度上升得高                                                                   | 电压相同、通电时间相同时,电流大的烧瓶中煤油的温度上升得高                                                                     |
| 探究分析  | 从煤油温度变化高低可判断电流做功的多少                                                                               |                                                                                                   |
| 实验结论  | 当电流相等、通电时间相同时,电压越高,电流做功越多                                                                         | 当电压相等、通电时间相同时,电流越大,电流做功越多                                                                         |

**例 3** 小雷把两段电阻不同的金属丝 A、B ( $R_A < R_B$ ) 串联后,分

析方法

别放到两瓶等量的煤油中并通电一定时间,如图 15-1-8 所示,控制电流一定时,探究“电流通过导体产生的热量与\_\_\_\_\_的关系”。通电后,温度计的示数升高,这种现象是由于电流的\_\_\_\_\_效应引起的。这时煤油的内能\_\_\_\_\_ (选填“增加”“减少”或“不变”)。其中,\_\_\_\_\_瓶的煤油的温度升高得更快。

电流做功多少与  $U$ 、 $I$ 、 $t$  有关,在研究与其中一个量关系时必须采用控制变量法。

**思路分析:** 此题主要采用了控制变量的探究方法,因为电路是串联电路,电流处处相等,在电流相等的条件下研究电流通过导体产生的热量跟电阻的关系,这是电流的热效应,两种液体吸收热量后内能增加,在电流相同的情况下,电流通过电阻大的金属丝 B 放出的热量多,故 B 瓶的煤油温度升高更快。

**答案:** 电阻 热 增加 B

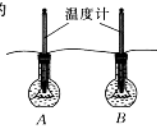


图 15-1-8

### 方法技巧

解答这类题目应明确:电流通过导体产生热量的多少与导体的电流、电阻和通电时间有关,电流越大,电阻越大,通电时间越长,则放出的热量越多。

## 3. 电功的计算

电功的计算公式:  $W = UIt$ ,  $U$  表示某段电路两端的电压,单位是 V;  $I$  表示通过该段电路的电流,单位是 A;  $t$  表示通电时间,单位用 s;  $W$  表示电流在该段电路上所做的功,单位是 J。

注意:在应用公式计算时,应注意以下两点:

(1) $W$ 、 $U$ 、 $I$ 、 $t$ 四个物理量必须是同一个导体上的四个物理量,如:电流通过某灯做的功,等于该灯两端电压、通过该灯的电流和该灯通电时间的乘积。

(2) $W$ 、 $U$ 、 $I$ 、 $t$ 的单位必须分别用 $J$ 、 $V$ 、 $A$ 、 $s$ ,若有一个单位不符合以上单位,不经换算就代入公式计算就会出现错误,如:某灯两端电压是 $6\text{ V}$ ,通过灯的电流是 $0.2\text{ A}$ ,求通电 $1\text{ h}$ 电流做的功, $W=UIt=6\text{ V}\times 0.2\text{ A}\times 3\,600\text{ s}=4\,320\text{ J}$ ,若不换算就计算则得出 $W=UIt=6\text{ V}\times 0.2\text{ A}\times 1\text{ h}=1.2\text{ J}$ ,结果显然错误。

**例4** (湖北期中统考)一把电烙铁接在 $220\text{ V}$ 的电路中,流过它的电流为 $300\text{ mA}$ ,若工作 $3\text{ h}$ ,电流做了多少功?

思路分析:要想求出电流做功的多少,应该知道电流做功与哪些因素有关,根据电功的计算式 $W=UIt$ ,结合题中所给条件,代入数据求解即可。

规范解:已知 $U=220\text{ V}$ , $I=300\text{ mA}$ , $t=3\text{ h}=3\times 3\,600\text{ s}=1.08\times 10^4\text{ s}$ ,

$W=UIt=220\text{ V}\times 0.3\text{ A}\times 1.08\times 10^4\text{ s}\approx 7.13\times 10^5\text{ J}$ ,

即电烙铁工作 $3\text{ h}$ ,电流做功 $7.13\times 10^5\text{ J}$ 。

4. 其他公式

(1)将欧姆定律的计算公式 $I=U/R$ 、 $U=IR$ ,分别代入电功的计算公

式 $W=UIt$ ,可得出电功的两个导出公式: $W=\frac{U^2}{R}t=I^2Rt$ 。

(2)由 $I=\frac{Q}{t}$ 得 $Q=It$ ,所以 $W=UIt=UQ$ 。

注意:公式 $W=UIt$ ,可以用来计算任何情况下电流所做的功,而导出式 $W=I^2Rt$ 是由欧姆定律推出的,它仅适用于纯电阻电路中,所谓纯电阻电路是指电流流过该电路时,电能全部转化为内能。若电能只有一部分转化成内能,这样的电路被称为非纯电阻电路,在此电路中,不能用导出式计算电功,只能用 $W=UIt$ 计算,例如:电动机电路。

5. 串、并联电路中电功与电阻的关系

|      | 串联电路                                        | 并联电路                                        |
|------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 特点   | 电流所做的总功等于各部分用电器电流所做功之和,即: $W=W_1+W_2+\dots$ | 电流所做的总功等于各部分用电器电流所做功之和,即: $W=W_1+W_2+\dots$ |
| 分配关系 | 电流通过各电阻所做的功与其电阻值成正比,即: $W_1:W_2=R_1:R_2$    | 电流通过各电阻所做的功与其电阻值成反比,即: $W_1:W_2=R_2:R_1$    |

**例5** (中考基础题 郑州中考)两个电阻串联在电路中,已知 $R_1:R_2=5:3$ ,则通过它们的电流之比是\_\_\_\_\_,它们两端的电压之比是\_\_\_\_\_,相同时间内电功之比是\_\_\_\_\_。

思路图解:



答案:  $1:1$   $5:3$   $5:3$

## 发散思维 题型方法

●思路 步骤 方法 技巧……

### 题型一 电能表在生活中的应用

题型揭秘:电能表在读数时要注意表盘上最末一位数为小数。

**例1** (鸡西中考)小明家电能表月初的示数如图 15-1-9 所示,如果他家一个月用了 120 度电,则月末电能表的示数应为                  , 他家本月应交电费    元(当地电费价格为 0.5 元/ $\text{kW} \cdot \text{h}$ ).

思路图解:

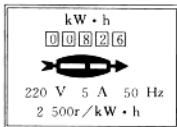
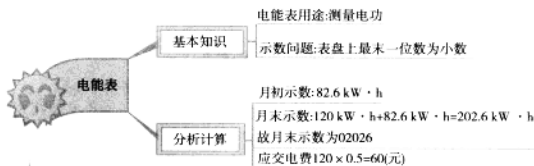


图 15-1-9

答案：02026 60

## 题型二 电能的转化与利用

**例2** 现代生活离不开电,因为电能可以极为方便地转化为其他形式的能。观察商场里的用电器,按下列要求各填一种用电器的名称。

- (1)电能转化为声能、光能的用电器：  ；
- (2)电能转化为热能的用电器：  ；
- (3)电能转化为机械能的用电器：  ；
- (4)电能转化为声能的用电器  。

思路分析：电能转化为声能、光能的过程，对应的家用电器的特征是 **点拔**

发声、发光，电视机符合这种特点；电能转化为热能的过程，对应的家用电器的特征是发热，电热毯符合这种特点；电能转化为机械能的过程，对应的家用电器的特征是转动或运动，洗衣机符合这种特点；电能转化为声能的过程，对应的家用电器的特征是发声，收音机符合这种特点。 **电能通过用电器可以转化为各种形式的能。**

答案：(1)电视机 (2)电热毯 (3)洗衣机 (4)收音机

## 题型三 开放与创新题

**例3** 下面是某同学家本月的电费单据。

哈尔滨市供电局 户名：××× 地址：×××

| 本月抄表数 | 分类·倍率  | 电能( $\text{kW} \cdot \text{h}$ ) | 总金额(元) |
|-------|--------|----------------------------------|--------|
| 2 929 | 40 111 | 207                              | 82.80  |

付费期限：2009.5.1 户号：31095620

据此单据，你可以得到哪些数据信息？（至少说出两点）

思路分析：本题是紧密联系家庭用电的题目，同时又是将电能表读数及数据分析处理联系起来的一道开放性题目，本题答案不唯一。

- 答案：①截止到本月抄表时已用电  $2\,929\text{ kW} \cdot \text{h}$ ；②本月用电量为  $207\text{ kW} \cdot \text{h}$ ；  
③上月抄表数为  $2\,722\text{ kW} \cdot \text{h}$ ；④电价为  $0.40\text{ 元}/(\text{kW} \cdot \text{h})$ ；  
⑤按 30 天计算，平均每天用电  $6.9\text{ kW} \cdot \text{h}$ 。

## 题型四 电功公式在串、并联电路中的综合运用

**例4** (广东中考)如图15-1-10所示的电路中,电源电压为3 V,电阻 $R_1$ 的阻值是10  $\Omega$ ,开关闭合后,通过电阻 $R_2$ 的电流是0.5 A.

请参考下面方框内的示例,自主设问并解答两个相关物理量(所求的量不能与示例相同).

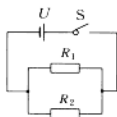


图15-1-10

示例:

求:电阻 $R_1$ 两端的电压 $U_1$

解:由并联电路特点可知: $U_1=U=3$  V

求:

解:

规范解:(1)求:电阻 $R_2$ 两端的电压 $U_2$ 和电阻 $R_2$ 的阻值

因为 $R_1$ 、 $R_2$ 并联,则 $U_2=U_1=3$  V,

所以 $R_2=U_2/I_2=3$  V/(0.5 A)=6  $\Omega$

(2)求:电流所做的总功

通过电阻 $R_1$ 的电流为: $I_1=U_1/R_1=3$  V/(10  $\Omega$ )=0.3 A

则电路中的总电流为: $I_{\text{总}}=I_1+I_2=0.3$  A+0.5 A=0.8 A,

电流所做的总电功为: $W_{\text{总}}=UI_{\text{总}}t=3$  V $\times$ 0.8 A $\times$ 10 s=24 J.

本题共6分,

标准为:每一问

各1分,解答

每一个2分.

## 知识激活 学考相联

●易错 原型 考情 考法……

## 1. 揭秘中考试题在教材中的原型

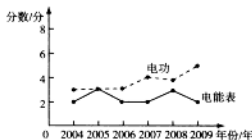
| 原型类别 | 教材内容                                                                                                                                                                                                                                                                            | 中考真题 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 教材资料 | <p>教材 P3</p> <p>电能表的示数由四位整数和一位小数组成,如教材图 15-2 所示.</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr><td>4</td><td>2</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td><td>7</td><td>4</td><td>4</td></tr> </table> <p>讲析:关于电能表中考主要考查读数方法,在计算时一定要注意最后一位为小数.</p> | 4    | 2 | 6 | 7 | 8 | 4 | 3 | 7 | 4 | 4 | <p>题 (2009·辽宁本溪)学习了电能的知识后,小燕观察了家中的电能表的规格如图 15-1-11 所示,她家同时使用的用电器总功率不能超过_____W.本月初抄表的示数如图 15-1-11 所示,若本月应交电费 66 元,且电价为 0.5 元/度,则本月末抄表的示数为_____kW·h,她家本月消耗的电能可供一盏“220 V 40 W”字样的白炽灯连续工作_____h.</p> <p>解析:电能表上标的“20 A”是它允许通过的最大电流,所以用电器的最大总功率为 <math>P=UI=220\text{ V}\times 20\text{ A}=4\,400\text{ W}</math>.一个月的用电量为 <math>\frac{66\text{ 元}}{0.5\text{ 元/度}}=132\text{ 度(kW}\cdot\text{h)}</math>,所以月末示数为 <math>5\,652.8\text{ kW}\cdot\text{h}+132\text{ kW}\cdot\text{h}=5\,784.8\text{ kW}\cdot\text{h}</math>.根据电功率公式 <math>P=\frac{W}{t}=\frac{132\text{ kW}\cdot\text{h}}{0.04\text{ kW}}=3\,300\text{ h}</math>.</p> <p>答案:4 400 5 784.8 3 300</p> |
|      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2    | 6 | 7 | 8 |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7    | 4 | 4 |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 点评   | <p>真题源自教材中对电能表参数的理解,电能表是测量电功的仪表,它上面标有的“技术参数”要明确.</p>                                                                                                                                                                                                                            |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 2. 考点归纳

|        |       |                                                                                                                                                                                  |
|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 电能表与电功 | 电功    | <p>概念:电流所做的功(理解)</p> <p>测量:电能表(会用)</p> <p>单位:焦耳(J) 常用单位 kW·h(记住)</p>                                                                                                             |
|        | 电功的计算 | <p>电流做的功与电压、电流、通电时间有关</p> <p>公式: <math>W=UIt</math> (适用于任何电路)</p> <p>公式: <math>W=\frac{U^2}{R}t</math> (适用于纯电阻电路)</p> <p>公式: <math>W=I^2Rt</math> (适用于纯电阻电路)</p> <p>(掌握并会应用)</p> |

### 3. 考情考法

电能表是日常生活中测量电功的仪器,其铭牌上各种数据的意义、电能表的读数是容易出错的,这为命题者设置易错题锁定目标,主要以填空题形式出现,分值2~4分。关于电流能够做功和正确运用电功的计算公式,主要以填空题、选择题为主,也有与电功率及焦耳定律的综合应用题,分值3~5分。



### 考场报告 误区警示

● 易误 易错 案例 警示 ……

#### 警示一 电能表的读数

考例1 某家庭的电能表在本月初的示数如图15-1-12甲所示,到本月末电能表示数如图15-1-12乙所示,则此家庭在本月内消耗的电能为           $\text{kW} \cdot \text{h}$ 。



甲 乙

图 15-1-12

考场错解:68(或23 524) 计数器前后两次读数之差为消耗的电度数,即  $23\,524 - 23\,456 = 68(\text{kW} \cdot \text{h})$  或直接认为表盘上显示的数字就是消耗的电度数。

走出误区:电能表计数器上的最后一位数字是小数点后的第一位,在某段时间内消耗的电能,应为终止时间电能表计数器上的示数与起始时间电能表计数器上的示数差,即  $2\,352.4 - 2\,345.6 = 6.8(\text{kW} \cdot \text{h})$ 。 正确答案:6.8

#### 警示二 忽略用电器的工作效率,认为电能全部转化为机械能

考例2 当前电动自行车轻便、实用、无污染,很受人们喜欢,下表是某型号电动自行车的相关数据,若骑车人质量为  $80\text{ kg}$ ,在  $2\text{ h}$  内匀速行驶  $36\text{ km}$ ,根据表中数据,求(1)这辆电动自行车在  $2\text{ h}$  内克服阻力所做的功。(2)电动自行车匀速行驶时的工作电流。

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| 质量 $m(\text{kg})$                          | 40        |
| 电能转化为机械能的效率 $\eta$                         | 0.75      |
| 工作电压 $U(\text{V})$                         | 32        |
| 速度 $v(\text{m/s})$                         | $\leq 20$ |
| 骑车人质量为 $80\text{ kg}$ 时的平均阻力 $f(\text{N})$ | 20        |

考场错解:(1)  $W = F \cdot s = 20\text{ N} \times 3.6 \times 10^4\text{ m} = 7.2 \times 10^5\text{ J}$ 。

(2) 因为  $W = UIt$ , 所以  $I = \frac{W}{Ut} = \frac{7.2 \times 10^5}{32 \times 2 \times 3\,600}\text{ A} = 3.125\text{ A}$ 。

电动车的电能全部转化为机械能了。

走出误区:(1)  $W = F \cdot s = 20\text{ N} \times 3.6 \times 10^4\text{ m} = 7.2 \times 10^5\text{ J}$ 。

(2)  $W_{\text{电}} = \frac{W}{\eta} = \frac{7.2 \times 10^5\text{ J}}{0.75} = 9.6 \times 10^5\text{ J}$ , 因为:  $W_{\text{电}} = UIt$

故  $I = \frac{W_{\text{电}}}{Ut} = \frac{9.6 \times 10^5}{32 \times 2 \times 3\,600}\text{ A} \approx 4.17\text{ A}$ 。

正确答案:(1)  $7.2 \times 10^5\text{ J}$  (2)  $4.17\text{ A}$

### 自主限时 精题精练

● 新题 活题 巧题 典题 ……

请在10分钟内自主完成以下4个题。

1. (莆田中考) 电能表接在电路中是为了测量( )

A. 电流

B. 电压

C. 电功

D. 电功率