

# 2018/2019 學年教學設計獎勵計劃

## <<電功率>>



參選類型：教案

參選編號：G129

科目：物理

組別：初中教育

實施年級：初三

## 簡介

這一章包含電能、電功、電熱等抽象概念，為電學集大成的一個綜合章節。從每一節課都在基本學力要求內可見此章的重要性。但其概念的抽象、綜合性使很多學生在學習時舉步維艱。

本份教學設計有如下創新和突破：

1. 自製了兩套研究電功的電壓和電流因素的演示教具；
2. 焦耳定律的熱量  $Q$ ，傳統的實驗要經過幾重間接的因素比較才能得出熱量的關係。我們設計了一個直觀直接的實驗儀器，化繁為簡的同時能留給學生十分深刻的印象，效果十分理想；
3. 這兩節課是傳統的重點難點 通過這 4 個實驗設計能夠讓學生對公式有更深的體會，並且每一個實驗都在鍛煉學生的實驗設計能力、控制變數法、轉換法和實驗現象的觀察歸納總結能力，可謂是真的破除了“0 理論，死背公式”的現狀，讓學生真正的感受如何從“實驗到理論”！

# 目次

簡介.....	i
目次.....	ii
教學進度表.....	iii
壹、教學計劃內容簡介.....	1
二、主要內容.....	4
三、設計創意和特色.....	5
四、教學重點.....	6
五、教學難點.....	7
六、教學用具.....	8
貳、教案.....	11
三、試教評估與反思建議.....	37
伍、相關教材.....	39
輔助教學資料.....	39
附錄.....	43
課堂照片.....	43

## 教學進度表

授課時間 (年-月-日)	節數	課節	課題名稱	課題內容	課時 (分鐘)
2019年2月20日	1	第一課節	電能電功	1. 電能 2. 電能的計量 3. 電功	40
2019年2月22日	1	第二課節	電功率	1. 電壓率 2. “千瓦時”的來歷 3. 額定電壓 額定功率	40
2019年2月26日	1	第三課節	串並聯電路電功率分析	1. 串聯電路電功率特點 2. 並聯電路電功率特點	40
2019年2月27日	1	第四課節	測量小燈泡的電功率	1. 小燈泡電功率的測量 2. 實驗設計 3. 實驗操作並記錄數據 4. 結果分析及作出結論	40
2019年3月01日	1	第五課節	焦耳定律	1. 電流的熱效應 2. 焦耳定律 3. 電熱的利用和防止	40
2019年3月05日	1	第六課節	總複習	總結18章內容	40

# 壹、教學計劃內容簡介

## 一、教學目標

### 18.1 電能電功

#### (一) 知識與技能

1. 瞭解電能的各種來源及應用，能從能量轉化的角度認識電能。
2. 知道電能的單位，認識電能表，會認讀電能表。
3. 能結合生活實例分析電能轉化是通過電流做功實現的。
4. 理解電功的概念、單位及其公式，會用公式進行簡單計算。
5. 生活中的節電方法背後的物理含義。

#### (二) 過程與方法

體驗科學探究過程，瞭解控制變數的物理方法，提高實驗探究能力和思維能力。

#### (三) 情感態度和價值觀

1. 培養學生將物理知識與實際生活聯繫起來的能力。
2. 通過演示實驗讓學生對節約用電有進一步的認識。

### 18.2 電功率

#### (一) 知識與技能

1. 深刻理解電功率得物理意義。
2. 學會利用電功率的兩條公式進行簡單的計算。
3. 明白千瓦時的由來和意義。
4. 掌握額定功率和實際功率的意義。
5. 測量電功率的兩大方法

#### (二) 過程與方法

體驗科學探究過程，瞭解控制變數的物理方法，提高實驗探究能力和思維能力。

#### (三) 情感態度和價值觀

培養學生將物理知識與實際生活聯繫起來的能力。

## 18.2 補充 串並聯電路電功率分析

### (一) 知識與技能

1. 瞭解電功率與電壓和電流的關係。
2. 理解電功率公式與歐姆定律的推導。
3. 把電功率的公式應用在串聯或並聯電路上

### (二) 過程與方法

利用邏輯思考結合過去所學的內容，推導出新的計算公式

### (三) 情感態度和價值觀

1. 培養學生對物理知識與數學能力聯繫起來。
2. 通過練習提升學生思維能力。

## 18.3 測量小燈泡的電功率

### (一) 知識與技能

1. 會測算小燈泡的實際功率和額定功率，進一步練習使用電流表、電壓表和滑動變阻器。
2. 通過實驗，體驗小燈泡的電功率隨它兩端電壓的變化而變化的規律。

### (二) 過程與方法

通過探究，體驗小燈泡的電功率隨它兩端電壓的改變而改變，並發現其變化的規律。

### (三) 情感態度和價值觀

認識用電器正常工作和非正常工作對用電器的影響，培養學生科學使用用電器的意識以及節約用電的意思。

## 18.4 焦耳定律

### 一、教學目標

#### (一) 知識與技能

1. 能通過實例，認識電流的熱效應。
2. 能在實驗的基礎上得出電熱的大小與電流、電阻和通電時間有關，知道焦耳定律。
3. 會用焦耳定律進行計算，會利用焦耳定律解釋生活中電熱利用與防治。

#### (二) 過程與方法

體驗科學探究過程，瞭解控制變數的物理方法，提高實驗探究能力和思維能力。

#### (三) 情感態度和價值觀

會解釋生活中一些電熱現象，通過學習電熱的利用與防止，學會辯證地看待問題。

## 第 18 章總復習

### (一) 知識與技能

1. 理解電功的初步概念
2. 會用電能表測量電功
3. 掌握電功率的概念
4. 會計算電路中的電功率
5. 會結合歐姆定律計算
6. 會用電流錶、電壓表和滑動變阻器測定小燈泡的功率
7. 理解焦耳定律
8. 知道電熱器的原理和應用

### (二) 過程與方法

1. 通過給本章的知識畫知識結構圖，學會把知識系統化的方法。
2. 通過工作紙練習鞏固知識結構

### (三) 情感態度和價值觀

1. 培養學生對物理知識與數學能力聯繫起來。
2. 通過練習提升學生思維能力。

## 二、主要內容

### 18.1 電能電功

1. 電能
2. 電能的計量
3. 電功

### 18.2 電功率

1. 電功率
2. “千瓦時”的來歷
3. 額定電壓 額定功率

### 18.2 補充 串並聯電路電功率分析

1. 串聯電路電功率特點
2. 並聯電路電功率特點
3. 歐姆定律和電功率

### 18.3 測量小燈泡的電功率

1. 小燈泡電功率的測量
2. 實驗設計
3. 實驗操作並記錄數據
4. 結果分析及作出結論

### 18.4 焦耳定律

1. 電流的熱效應
2. 焦耳定律
3. 電熱的利用和防止

## 第 18 章總復習

總結 18 章內容



### 三、設計創意和特色

1. 透過演示實驗來引導出電功與電壓、電流和時間的關係，打破以往依書直說的做法
2. 把新學的知識與舊有的知識做連結
3. 通過練習計算培養學生的思維邏輯能力
4. 通過學生動手做實驗，得出燈泡的電功率與亮度的關係，以及不同類型的燈泡電功率和日常生活中的連繫
5. 通過學生分組實驗，能直觀地得出影響電熱效應的因素
6. 培養學生良好的動手能力，促進同伴間溝通的技巧
7. 激發學生思維，使其能通過現象自行發現當中的規律

## 四、教學重點

### 18.1 電能電功

電能和電功計算，節約用電的意識

### 18.2 電功率

深刻理解電功率的定義，學習用探究實驗研究電功率問題。區分實際功率和額定功率

### 18.2 補充 串並聯電路電功率分析

電功率的公式計算

### 18.3 測量小燈泡的電功率

- (1) 用電流表、電壓表測量小燈泡實際功率的方法。
- (2) 加深對實際功率和額定功率的理解。電能和電功計算，節約用電的意識

### 18.4 焦耳定律

通過實驗研究電熱與電流、電阻和通電時間的關係

## 第 18 章總復習

把電功率的知識系統化

## 五、教學難點

### 18.1 電能電功

對電功概念的理解

### 18.2 電功率

電功率的計算

### 18.2 補充 串並聯電路電功率分析

對電路中額定功率和實際功率的理解

### 18.3 測量小燈泡的電功率

學生自己設計實驗電路和實驗步驟

### 18.4 焦耳定律

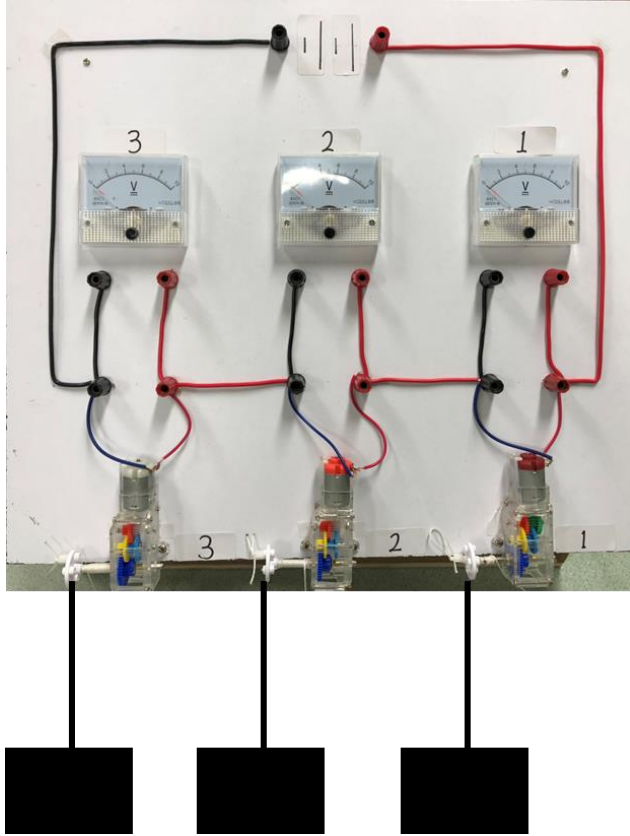
對焦耳定律的理解及焦耳定律在實際生活中的應用。

## 第 18 章總復習

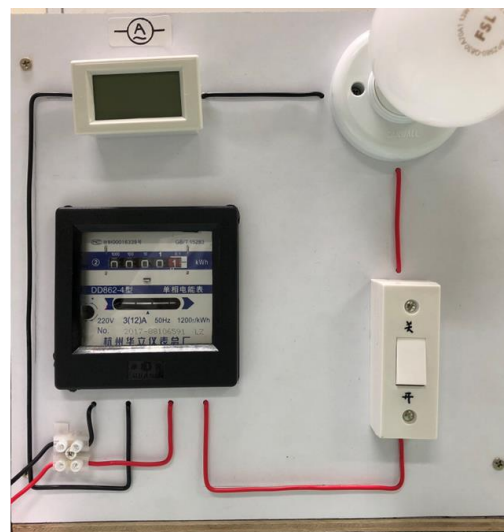
會做練習題

## 六、教學用具

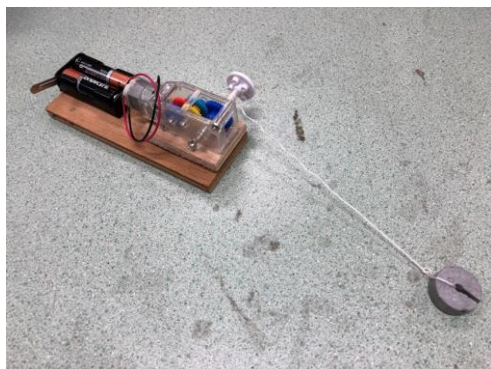
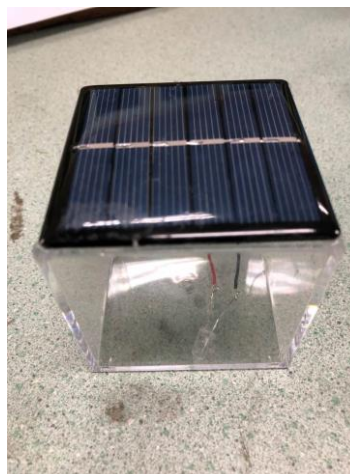
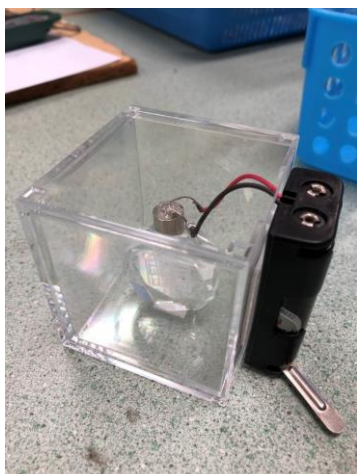
### 1. 電功與電壓的關係教學用具



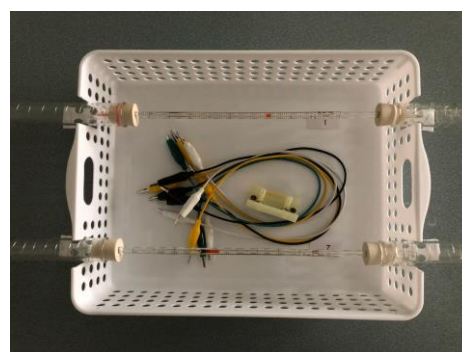
### 2. 電功與電流的關係教學用具



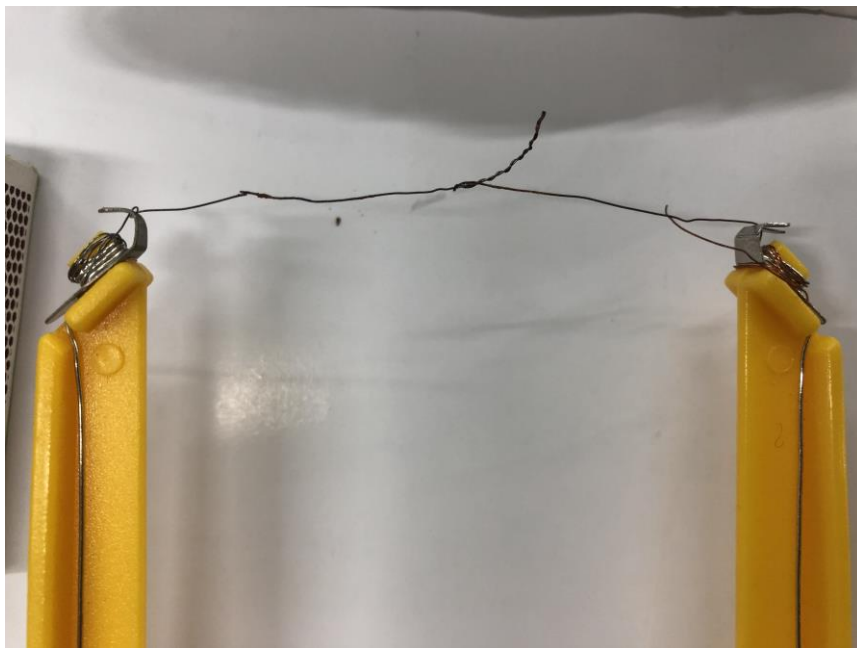
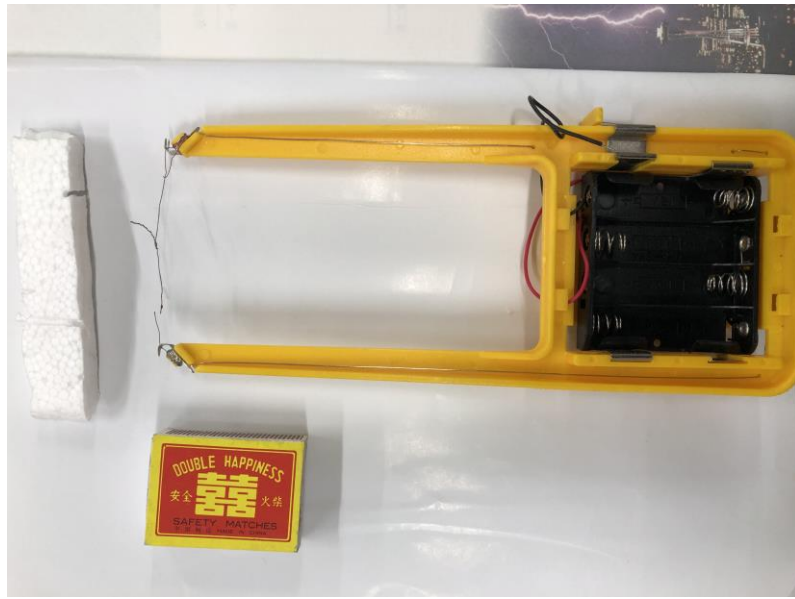
### 3. 電能轉化為其他能量教學用具



### 4. 焦耳定律探究實驗教學用具



5. 放出熱量與電阻的關係教學用具



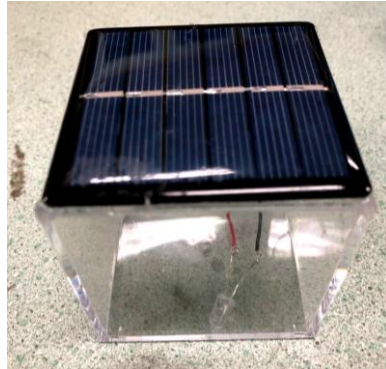
## 貳、教案

### 18.1 電能電功

基本學力：A-2-1，A-2-2

教學環節	教師活動	學生活動	設計意圖
創設情景 引入新課 (2分鐘)	從大灣區建設中澳門定位國際旅游休閒城市，引入介紹澳門光影節，展示幾張圖片 過渡： 任何美麗的事物的背後都是需要付出些什麼的。我們這光影節需要付出什麼呢？ 引導： 沒錯，而電是一種能源，更準確的說，我們是付出了電能。	學生回答：電	創造課堂情景，激發學生的興趣和求知欲。
新課教學 (34分鐘)	過渡： 那麼剛剛說的光影節到底付出了多少的電能呢？我們需要具體的物理單位來比較多少！ 一、電能 (1)單位：J，kwh 換算：1kwh=3.6×10 <sup>6</sup> J  (2)來源		
電能來源 (2分鐘)		用小電筒正對太陽能板。 觀察到 led 發光。	培養學生動手能力

讓學生動手嘗試讓風力發電小裝置和太陽能發電小裝置連著的電燈發光。



提問：同學們都觀察到了電燈亮了，從能量的角度討論，這幾個實驗說明瞭什麼？

其實還有我們桌上使用的電池，付出了化學能，產生電能

電能測量  
(2分鐘)

(3)測量  
介紹電能表



1. 示數（讀數差即為消耗的電能）  
問：月初讀數和月末讀數分別為：  
則月總耗電能為：

2. 額定電壓，額定電流

對著風力發電小裝置的扇葉吹風，led發光。

培養學生動手能力

總結：  
電能的產生是通過其他形式的能量轉化成電能的！

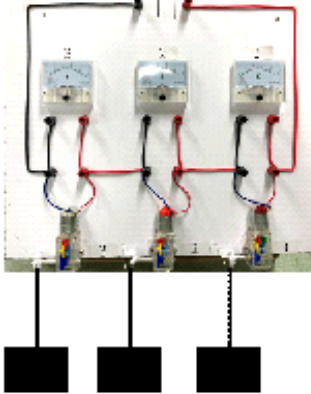
培養觀察思考、會讀電能表

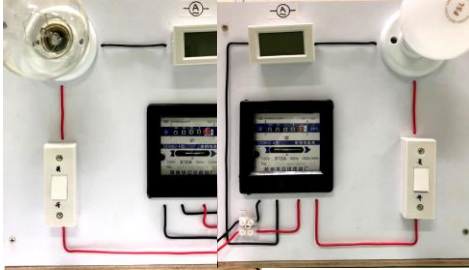
一起答：  
4267.8kwh、  
4377.8kwh  
110kWh


1200 分之 1kWh



<p>電能應用 (4分鐘)</p>	<p>3. 轉盤每度電轉數(1200r/kWh) 每使用 1 度電，轉盤轉過 1200 圈。 則：轉盤轉過一圈，我們用了多少電能？</p> <p>(4)應用 讓學生打開“馬達拉繩”裝置的外接開關</p>  <p>讓學生打開“大三巴小燈”的外接開關</p>  <p>關 演示： 泡沫切割器點燃火柴 提問： 從能量的角度討論，這幾個實驗說明什麼？</p> <p>引導總結： 當我們應用電能時，有什麼特點呢？</p>	<p>打開開關，見到馬達轉動帶動繩拉重物。</p> <p>打開開關，見到燈亮了！</p> <p>學生回答： 馬達：電能轉化成機械能 燈：電能轉化成光能 切割器：電能轉化成內能</p> <p>總結： 電能的應用過程中，電能轉化成其他形式的能量！</p>	
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p><b>電功定義</b> (2分鐘)</p>	<p>再打開“馬達拉繩”裝置開關，讓重物自然下垂，見到重物被緩慢拉起</p> <p><b>過渡：</b></p> <p>通電過程中，砝碼被緩慢拉起了，也就是說一直有電能轉化成機械能，那電能就消耗了。</p>		
<p><b>探究實驗 1</b> (8分鐘)</p>	<p>二、電功</p> <p>(1) 定義：電能轉化成其他形式能量的過程就是電流做功，即消耗的電能相當于電功。</p> <p>有什麼因素會影響電功？</p> <p><b>電功因素探究實驗 1</b></p> <p>簡介儀器：3 個電動機串聯，每個電動機兩端都接入電壓表；</p>  <p><b>提問：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 這套儀器可探究電功與什麼因素的關係？</li> <li>2. 沒有電能表，如何比較電功大小？</li> </ol> <p><b>演示：</b>打開實驗電路開關，觀察到 3 個馬達拉動的重物高低不一，且其電壓值由高至低分別為 5V、3V、1V。</p> <p><b>給時間學生討論</b></p> <p><b>讓學生發言回答，總結結論：</b></p>	<p>學生回答：</p>	

<p>探究實驗 2 (6分鐘)</p>	<p>(引導總結： 需要注意我們實驗設計時其實控制了其他變量不變！我們控制了什麼相同？)</p> <p>電功因素探究實驗 2</p> <p>簡介儀器：兩邊都是相同的照明電路，都接在相同的市電 220V 中，圓筒是燈罩，裏面是兩種不同的電燈；電路中接入了電能表，電流錶。</p>  <p>提問： 1. 這套儀器可探究電功與什麼因素的</p>	<p>1. 這套儀器可以探究電功和電壓的關係</p> <p>2. 通過砝碼的高度，砝碼上升的高度越高，越多電能轉化為機械能，即電功越多。</p> <p>結論： 電壓越大，電功越大！</p> <p>電流(串聯電路)、通電時間(同一開關)</p> <p>即：當電流、通電時間相同時，電壓越大，電功越大</p>	<p>滲透控制變量法得實驗設計思路在其中。</p> <p>滲透控制變量</p>
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

<p>探究實驗 3 (1 分鐘)</p> <p>電功公式 (5 分鐘)</p>	<p>關係?</p> <p>2. 通過觀察電能表的哪一部分可以知道電功大小呢?</p> <p>演示： 通電 10s，觀察到 1 號電能表轉過格數遠比 2 號多，而電流值也相差 7 倍有餘。</p> <p>給時間學生討論 讓學生發言回答, 總結結論：</p> <p>電功因素探究實驗 3</p>  <p>演示： 打開鎢絲燈泡照明電路，觀察電能表的轉動。</p> <p>總結：當電壓、電流相同時，通電時間越大，電功越大</p> <p>綜上:電功和電壓，電流，通電時間都有關係。</p> <p>(2)公式：<math>W=UIt</math></p> <p>科學家通過次數更多的定量實驗，發現了電功的公式 <math>W=UIt</math>，提示各物理量應用國際單位值, 則求出的 <math>W</math> 單位為 <math>J</math>。</p> <p>鞏固練習：</p>	<p>學生回答：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 這套儀器可以探究電功和電流的關係</li> <li>2. 觀察電能表的轉盤！ 轉過的格數越多，電功越大</li> </ol> <p>結論： 當電壓、通電時間相同時，電流越大，電功越大</p>	<p>法得實驗設計思路在其中。</p>
-------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

	<p>澳門光影節其中一個展品由 5000 個同規格 led 燈泡組成，每一盞燈兩端電壓都為 5V 電壓，通過它的電流為 0. 2A，則它通電 4 小時消耗的電能為多少？</p> <p>若澳門每一度電需付電費 1. 4 元(相當于每用 1 焦耳需付電費 <math>3. 89 \times 10^{-7}</math> 元)，該展品這 4 小時耗電需付電費多少元？</p> <p><b>微信拍照：</b>馬上在堂上講解同學的解題情況。</p>	<p><math>W = nUIt = 5000 \times 5V \times 0. 2A \times 4 \times 3600s = 7. 2 \times 10^7 J = 20kWh</math></p> <p><b>需要 1. 4x20=28 元</b></p>	<p>培養學生利用物理知識解決實際問題的能力</p>
<p><b>節電 (4 分鐘)</b></p>	<p>三、節電</p> <p>1. 用能量轉換效率高的電器</p> <p><b>演示：</b>再次打開探究實驗 2 裝置，觀察兩邊的光亮度，其實電功小那邊比較亮。</p> <p>撕開牛油紙，省電那邊是 led，費電那邊是鎢絲燈。</p> <p><b>引出：</b></p> <p>鎢絲燈會發熱損失內能，led 能量轉換效率高！而現像是電流小！</p> <p>2. 減少通電時間</p> <p><b>提問：</b>為什麼老師演示時電器不一直開著？</p> <p><b>總結：</b></p> <p>人人都是環境保護者，學好物理才能更好的保護好她！</p>	<p>通電時間越長，電功越大</p>	<p>結合實例說出電功與電壓、電流和通電時間有關，培養學生思考物理與生活的聯繫。</p> <p>培養學生節約用電的意識</p>
<p><b>總結 (2 分)</b></p>	<p>讓學生討論今日收穫，由發言者總結。</p>	<p>學生梳理本節課知識內容。</p>	<p>培養學生總結</p>

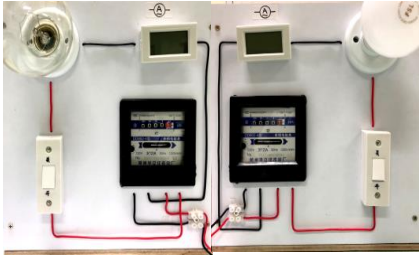
鐘)		1. 認識電能； 2. 電能表的使用； 3. 電功定義、計算； 4. 環保節電；	歸納的能力
布置作業 (2分鐘)	1. 使用這節課掌握的知識，通過電能表觀察家中的月用電量。 2. 請根據上述觀察結果，定下一個可行的節電方案。		培養學生設計實驗的能力，考察學生對課堂知識的消化程度。

### 五、板書

一、電能 {	1. 單位：J、kWh	2. 轉化：E <sub>其</sub> ←→ E <sub>電</sub>	
二、電功 {	3. 測量：電能表		
	1. 定義：電流做功		
	(J) (V)	(A) (s)	
	2. 公式：W = U	I	t
三、節電 {	1. 高效 ↓		↓
	2. 省時 ↓		↓

## 18.2 電功率

基本學力：B-3-24，B-3-25

教學環節	教師活動	學生活動	設計意圖
回顧複習	<p>上一節課我們學習了電能和電功。</p> <p>如何理解電功？</p> <p>電功的公式是什麼？</p>	<p>電流轉化為其他能量的多少叫做電功</p> <p>電功公式：<math>W=UIt</math></p>	<p>這節課不少內容基于上一節電功的概念，固有複習的必要</p>
創設情景 引入新課 (5分鐘)	<p><b>引入：</b>使用上一節課最後使用的演示照明電路，同時閉合兩個開關。</p>  <p>上一節課我們亦有使用這部儀器，當時我們需要觀察電能表的轉盤。提問：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 轉盤的轉動意味著什麼？</li> <li>2. 轉動的圈數意味著什麼？</li> </ol> <p>但其實上一節課不少同學會有一個更加直接的感受：“轉盤轉得快”</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. 為什麼我們會有轉得快的感覺呢？</li> </ol>	<p>答：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用電器用電，有電功，電能正在轉化為光能</li> <li>2. 電功的大小</li> <li>3. 因為相同時間，轉盤轉過的圈數多</li> </ol>	<p>創造課堂情景，激發學生的興趣和求知欲。</p>

	<p>即系相同時間內，電功大了，其實就是能量轉化得快了！</p> <p>斷開兩個開關，把兩盞燈替換成 20W 和 30W 得 Led 燈，再依次閉合其中一個開關。</p> <p>再要學生觀察說明，哪個用電器轉化電能比較快呢？</p> <p>可提問，指出學生依據得不足。</p> <p>應時間相同或電功相同才能比較</p>		
<p>新課教學 (31 分鐘)</p>	<p><b>過渡：</b>當時間和電功都不相同時，再想比較電能轉化得快慢就變得十分麻煩了，所以需要另外定義一個物理量才能準確比較做功快慢，那就是電功率。</p> <p>一、意義</p> <p>電流做功的<b>快慢</b></p> <p>電能轉化為其他形式的能量的<b>快慢</b></p> <p>二、定義</p> <p>用電器單位時間內消耗的電能。</p> <p>電功與完成功所用時間的比值</p> $P=W/t$ <p>三、單位</p> $1W=1J/s$ <p><b>過渡：</b>對電功率的定義已有基本認識，現在回歸剛上課時得問題。</p> <p>四、“kWh”的由來</p> <p>kWh 中，kW 是電功率單位，h 是時間單位</p> <p>而電功率公式變形有 <math>W=Pt</math></p> <p>所以 1kWh 是功率為 1kW 的用電</p>		<p>培養學生動手能力</p> <p>培養學生動手</p>



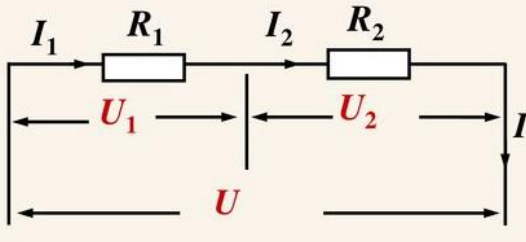
	<p>器使用 1h 所消耗的電能</p> $W = Pt = 1kW \times 1h = 1kWh$ $= 1000W \times 3600s = 3.6 \times 10^6 J$ <p><b>過渡：</b>由此可見，平時生活中往往是知道用電時長，有了電功率就可以直接計算出消耗的電能多少。</p> <p>表格演示常見用電器的大致功率。</p> <p>五、公式</p> $P = W/t = UI$ <p>單位：1W=1V•A</p> <p>六、電功率的測量</p> <p>電功率有兩條公式可以求出，固測量方法亦有兩種</p> <p>方法 1：<math>P = W/t</math></p> <p>提問：需要測量什麼，用什麼測量工具？</p> <p>方法 2：<math>P = UI</math></p> <p>提問：需要測量什麼，用什麼測量工具？</p> <p>即伏安法。</p> <p><b>例題練習 1：</b>一盞電燈 10h 耗電 1kWh，這盞電燈的電功率是多少？</p> <p><b>例題練習 2：</b>通過觀察演示實驗的鎢絲燈泡的電流值，求出其電功率</p> <p><b>微信拍照：</b>馬上在堂上講解同學</p>	<p>答：</p> <p>電能：電能表 時間：秒表、鐘</p> <p>答：</p> <p>電壓：電壓表 電流：電流錶</p> $P = W/t = 1kwh/10h$ $= 0.1kW = 100W$ $P = UI = 220V \times 0.45A$ $= 99W$	<p>能力</p> <p>培養觀察思考、會讀電能表</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------

	<p>的解題情況。</p> <p><b>七、額定功率和實際功率</b></p> <p>1. 用電器<b>正常工作</b>時的電壓叫做額定電壓。</p> <p>2. 額定功率指用電器在<b>額定電壓</b>下的<b>功率</b>。</p> <p>實際電壓=額定電壓→實際功率=額定功率→用電器<b>正常工作</b>。</p> <p>實際電壓&gt;額定電壓→實際功率&gt;額定功率→用電器<b>可能燒毀</b>。</p> <p>實際電壓&lt;額定電壓→實際功率&lt;額定功率→用電器<b>不能正常工作</b>。</p>		
<b>總結</b> (2分鐘)	讓學生討論今日收穫，由發言者總結。	學生梳理本節課知識內容。	培養學生總結歸納能力
<b>布置作業</b> (2分鐘)	<p>1. 試找出家中額定電功率最大的用電器</p> <p>2. 使用這節課掌握的知識，設計實驗方案測量家中某一用電器的實際電功率</p>		培養學生設計實驗能力,考察學生對課堂知識的消化程度.

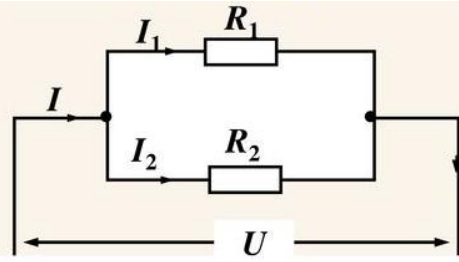
### 五、板書

$$\text{電功率} \left\{ \begin{array}{l} \text{意義} \\ \text{公式} \left\{ \begin{array}{l} P = \frac{W}{t} \\ P = UI \end{array} \right. \\ \text{單位: } 1W = 1J/s = 1V \cdot A \\ \text{測量} \left\{ \begin{array}{l} \text{電能表、秒表} \\ \text{伏安法} \end{array} \right. \\ \text{額定、實際} \end{array} \right.$$

## 18.2 補充 串並聯電路電功率分析

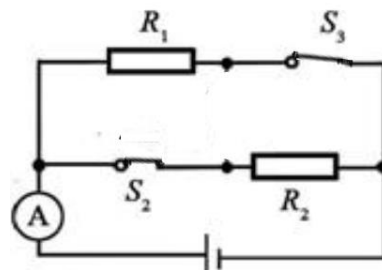
教學環節	教師活動	學生活動	設計意圖
複習電功率概念 (2分鐘)	<p>提問： 各位同學，還記得上一節課所學電功率的概念？</p>	<p>學生回答：電功率表示電功的快慢， <math>P=W/t</math> 或 <math>P=UI</math></p>	<p>激發學生已學的知識。</p>
串聯電路中電功率的規律 (7分鐘)	<p>提問： 那同學們還記得在串聯電路中電流和電壓的規律嗎？ 老師演示：</p>  <p>那這兩個用電路的電功率跟總電功率又有甚麼關係呢？大家一齊看一下 首先，<math>P=UI</math>，那 <math>P_1 = U_1 I_1</math>，<math>P_2 = U_2 I_2</math> <math>P = UI = (U_1+U_2)I = U_1 I + U_2 I = U_1 I_1 + U_2 I_2</math> 因此得出 <math>P = P_1 + P_2</math> 所以在串聯電路中，用電器所消耗的總功率等於各用電器的電功率之和</p>	<p>學生回答： 電流處處相等 <math>I = I_1 = I_2</math> 總電壓等於用電器電壓之和 <math>U = U_1 + U_2</math></p>	<p>培養學生邏輯能力</p>
並聯電路中電功率的規律 (7分鐘)	<p>提問： 那同學們還記得在並聯電路中電流和電壓的規律嗎？ 老師演示：</p>	<p>學生回答： 總電流等於各支路電流相加 <math>I = I_1 + I_2</math> 總電壓等於各用電器電壓 <math>U = U_1 = U_2</math></p>	<p>培養學生邏輯能力</p>

例題練習(8分鐘)



那這兩個用電路的電功率跟總電功率又有甚麼關係呢？大家一齊看一下  
 首先， $P=UI$ ，那  $P_1 = U_1I_1$ ， $P_2 = U_2I_2$   
 $P = UI = U(I_1+I_2) = UI_1 + UI_2 = U_1I_1 + U_2I_2$   
 因此得出  $P = P_1+P_2$   
 所以在並聯電路中，用電器所消耗的總功率等於各用電器的電功率之和

例題：  
 如圖所示的電路中，電阻  $R_1$  的阻值為  $20\ \Omega$ ，電源電壓  $6V$  不變。當  $S_1$  斷開， $S_2$ 、 $S_3$  閉合時，電流錶的示數為  $0.9A$ ：  
 (1) 當  $S_1$  斷開， $S_2$ 、 $S_3$  閉合時， $R_2$  的電功率為？  
 (2)  $R_2$  的阻值為多少？  
 (3)  $S_2$ 、 $S_3$  斷開， $S_1$  閉合時，電路的總功率為多少？



電功率與歐姆定律結合(8分鐘)

培養思考能力

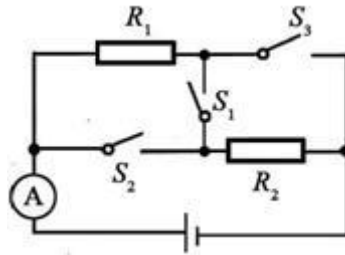
學生思考例題。

學生動手做練習

例題練習(6分鐘)

解：

(1) 當  $S_1$  斷開， $S_2$ 、 $S_3$  閉合時



$R_1 = 20\Omega$ ,  $U = 6V$ ,  $I = 0.9A$

$U = U_1 = U_2 = 6V$

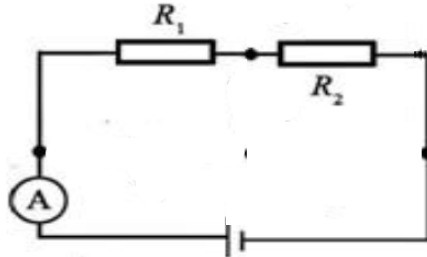
$I_1 = U_1 / R_1 = 6V / 20\Omega = 0.3A$

$I_2 = I - I_1 = 0.9A - 0.3A = 0.6A$

$P_2 = U_2 I_2 = 6V \times 0.6A = 3.6W$

(2)  $R_2 = U_2 / I_2 = 6V / 0.6A = 10\Omega$

(3)  $S_2$ 、 $S_3$  斷開， $S_1$  閉合時



$R = R_1 + R_2 = 20\Omega + 10\Omega = 30\Omega$

$I = U / R = 6V / 30\Omega = 0.2A$

$P = UI = 6V \times 0.2A = 1.2W$

引渡：

各位同學經過上述的計算，應該不但對電功率的計算有認識，還應回想起歐姆定律。在一般情況下，要找出用電器的電功率，要先知識其電流和電壓，缺一不可。但如果已知用電器的電阻和電壓，怎樣求出它的電功率呢？

回應：

很好，這是一個方法，但是有更快的方法直接可以求出

$P = UI$ ，把  $I = U/R$  代入，得出

$P = U(U/R)$

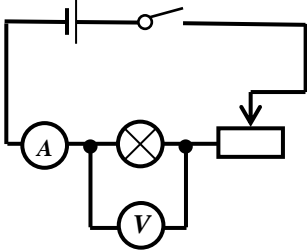
$P = U^2/R$

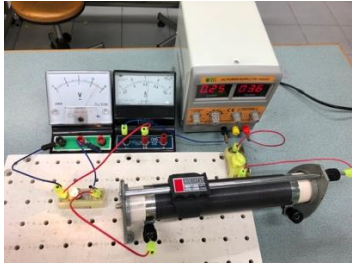
學生回答：

可以先利用歐姆定律求出它的電流，就可以再找出它的電功率

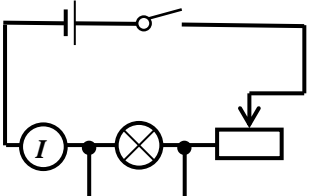
	<p>同樣道理，我們也可以直接透過電流和電阻找出電功率</p> $P = UI$ <p>把 <math>U=IR</math> 代入，得出</p> $P = (IR)I$ $P = I^2R$ <p>但要注意，這兩條關係式只能在符合歐姆定律的情況下使用</p> <p>例題</p> <p>小燈泡在電路中的電壓為 5V，電流為 0.2A，額定功率為 4W，求出它的額定電壓？（不考慮溫度對電阻的影響）</p> <p>解：</p> $R = U/I = 5V/0.2A = 25\Omega$ <p>老師演說：</p> <p>若各位同只知道 <math>P = UI</math> 的話是沒辦法求出它的額定電壓，因為求不出它的額定電流，所以就會用到 <math>P=U^2/R</math> 來求額定電壓</p> $P=U^2/R \rightarrow U = \sqrt{(PR)} = \sqrt{(4W \times 25\Omega)} = 10V$	<p>學生思考例題。</p> <p>學生動手做練習</p>	<p>培養思考能力、運算能力</p>
<p><b>總結</b> <b>(2分</b> <b>鐘)</b></p>	<p>讓學生討論今日收穫，由發言者總結。</p> <p>報置作業</p>	<p>學生梳理本節課知識內容。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電功率在電路中規律；</li> <li>2. 電功率與歐姆定律的結合推導；</li> <li>3. 電功率計算；</li> </ol>	<p>培養學生總結歸納的能力</p>

### 18.3 測量小燈泡的電功率

教學環節	教師活動	學生活動	設計意圖
<b>創設情景 引入新課 (5分鐘)</b>	<p>展示圖片：</p> <p>同學們，你們可知道電風筒、燈泡上的銘牌上標明的瓦數是甚麼意思嗎？它的意思是燈泡的額定功率，那麼額定功率和實際功率又有怎樣的關係呢？今天我們就來測量小燈泡的額定功率和實際功率，大家想一想我們用甚麼方法來測量呢？</p> <p>歸納：電功率的測量有兩種方法：</p> <p>(1) 家庭中根據 <math>P=W/t</math>，用電能表和鐘錶測；</p> <p>(2) 在實驗室中根據 <math>P=UI</math>，用電壓表和電流錶來測量電功率。</p>	<p>學生回答：可以利用公式 <math>P=UI</math> 測出電壓和電流，計算出電功率。</p>	<p>創造課堂情景，激發學生的興趣和求知欲。</p>
<b>合作交流 探究學習 (30分鐘)</b>	<p>1、設計實驗</p> <p>實驗目的：測定小燈泡的電功率。</p> <p>實驗原理：利用 <math>P = UI</math>，通過測量 <math>U</math> 和 <math>I</math>，得出 <math>P</math>。</p> <p>(討論) 測小燈泡的電功率，必須那些器材？</p> <p>電壓用電壓表測量，電流用電流錶測量，如要多次測量，應在電路中 放置滑動變阻器。</p> <p>實驗器材：每組配備乾電池三節，電流錶、電壓表、滑動變阻器和開關各一隻，小燈泡一個，導綫若干。</p> <p>引導學生回憶測電阻實驗，指導學生畫出電路圖。</p>	<p>學生回答：電源，電流錶、電壓表，小燈，導綫等</p> <p>學生畫出</p> 	<p>滲透控制變量法得實驗設計思路在其中。</p>
	<p>老師提前與學生回顧電流表、電壓表、滑動變阻器等儀器的使用注意事項。</p>	<p>學生設計實驗步驟並連接電路，進行實驗。</p>	<p>培養學生動手能力，</p>

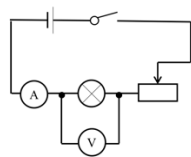
<p>實驗步驟：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 先測量藍芯燈泡的電功率，按圖連接電路，利用滑動變阻器改變燈泡的電壓</li> <li>2. 利用滑動變阻器把燈泡兩端的電壓調為燈泡的額定電壓，記錄它的電流值和觀察它的亮度</li> <li>3. 利用滑動變阻器把燈泡兩端的電壓調為燈泡額定電壓的 1.2 倍，記錄它的電流值和觀察它的亮度</li> <li>4. 利用滑動變阻器把燈泡兩端的電壓調為燈泡額定電壓的 0.8 倍，記錄它的電流值和觀察它的亮度</li> <li>5. 利用公式 <math>P = UI</math> 計算出電功率</li> <li>6. 把藍芯燈泡換成綠芯燈泡，重覆以上步驟。</li> </ol>		<p>與強化電表等儀器的使用技巧</p>
<p>數據記錄及處理： 第一部分：藍芯燈泡的電功率 第二部分：綠芯燈泡的電功率</p>	<p>學生根據實驗記錄數據。</p>	<p>培養學生數據整理能力</p>
<p>(思考)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 連接電路時應該把滑動變阻器的哪兩個接綫柱連入電路？</li> <li>(2) 閉和開關前，滑片應放在甚麼位置？</li> <li>(3) 電壓表和電流錶的正負接綫柱的連綫是否正確？量程選擇是否正確？</li> <li>(4) 小燈泡兩端的電壓能高出額定電壓很多嗎？</li> <li>(5) 開始實驗前，要檢查電路並進行試觸嗎？</li> </ol>	<p>(學生討論交流後明確答案) 進行實驗 學生分組實驗，記錄數據，教師巡迴輔導，指導學生計算出電功率。</p>	<p>培養學生總結歸納的能力</p>
<p>3、評估交流 (討論) 談談你在實驗過程中有甚麼感想，發現了甚麼問題？</p>	<p>小組間進行交流。</p>	



	引導學生計算三次測量的電阻的大小，大小相同嗎？與甚麼因素有關？		
鞏固提高 (3分鐘)	<p>1、如圖所示是測定電壓為2.5V 的燈泡的額定功率的電路圖</p>  <p>(1) I 是 _____ 表，II 是 _____ 表。</p> <p>(2) 按圖連接電路，測量前，開關應 _____，滑片 P 應滑到 _____ 點。</p> <p>(3) 閉合開關，發現小燈泡兩端電壓只有 1.8V，滑動變阻器的滑片 P 應向 _____ 端移動，才能使電壓表示數為 _____ V，此時燈泡的實際功率就是額定功率。</p>		考察學生對課堂知識的理解程度。
總結 (2分鐘)	總結測量小燈泡的電功率的原理、步驟、注意事項等。		

五、板書

• 電功率  $P = \frac{W}{t} = UI$



## 18.4 焦耳定律

基本學力：A-2-1，A-2-2，A-2-4，B-3-22

教學環節	教師活動	學生活動	設計意圖
<p>創設情景 引入新課 (4分鐘)</p>	<p>演示實驗 1：用泡沫切割器點燃一根火柴。</p>  <p>提問：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 為什麼火柴被點燃？ (引導學生提出內能增加)</li> <li>2. 這內能從何而來？</li> </ol> <p>一、電流熱效應 電流流過導體時，將電能轉化為內能，這種現象叫做電流的熱效應。 要注意：電能轉化為內能導致內能增加，所以導體會放出熱量，我們用符合 <math>Q</math> 來描述這個熱量的多少。</p>	<p>答：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 溫度升高，內能增加</li> <li>2. 通電後火柴點燃，說明是電能轉化而成的</li> </ol>	<p>創造課堂情景，激發學生的興趣和求知欲。</p>
<p>新課教學 (34分鐘)</p>	<p>過渡：我們現在發現了這個有趣的現象了，接下來就應該研究到底哪些因素會影響放出熱量的多少了。 (讓學生討論有哪些可能因素) 因素 1: 時間-比較直觀，簡單提及一下即可 因素 2: 電流-通電時電流通過導致電熱效應 因素 3: 電阻</p> <p>演示實驗 2：</p> 	<p>可能答案：電壓，電流，電阻，時間，電能……</p> <p>答： 串聯，電流相同，是電阻不同導致的。</p>	

使用改造過的特製泡沫切割器，先用銅絲部分(右半部分)點火柴和切泡沫，發現根本沒現象；再用串聯起來的鎳合金綫部分(左半部分)發現效果同演示實驗 1。

提問：到底是什麼因素導致了這個現象呢？

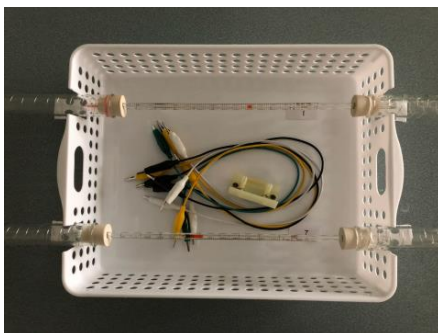
(引導學生往電阻因素思考，儘量讓學生自己發現)

## 二、設計實驗

研究: 導體通電時放出的熱量  $Q$

因素: 導體電阻，通過導體的電流，通電時間

過渡：4 個物理量中，熱量是最抽象，最難測量的，所以就要用到同學們桌上的實驗儀器了。



如圖，每一套儀器由兩跟密封試管和中間相通的玻璃管組成，玻璃管中有 1 滴紅色液體，其對溫度的變化十分的敏感，手的溫度已足以令液滴平移。

(可以讓學生們比較一下誰的手溫比較高)

每根試管外部纏了相同材質的金屬絲，其中 3 根試管外部的金屬絲長度粗細都相同，調整成了電阻相同的狀態；其中有一根試管外部纏的金屬絲比較粗。

“手溫拔河”

需明白：  
熱量高的那邊會推動液滴往另一邊平移。  
指出相應的試管，電阻小了

讓學生具體的嘗試一次比較熱量，且可以留下十分深刻的印象

	<p>引導學生明白實驗儀器的作用： 1. 如何體現熱量多少 2. 哪根試管電阻不同，電阻是大了還是小了？</p>														
	<p><b>學生動手實驗 1：</b> 探究一：產生的熱量多少與電阻大小的關係 提問學生三變量分別是什麼</p> <table border="1" data-bbox="427 526 869 654"> <thead> <tr> <th>對照變量</th> <th>獨立變量</th> <th>因變量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>t, I</math></td> <td><math>R</math></td> <td><math>Q</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>提問： 1. 如何讓電阻不同？ 2. 如何讓電流相同？ 給出實驗電路圖，並在 ppt 上連一次實物圖。 提問： 3. 觀察到什麼現象？ 4. 實驗結論是什麼？ 引導：控制了變量應在實驗結論中體現 實驗結論 1：當通電時間和電流相同時，電阻越大的導體放出的熱量較多。 <b>學生動手實驗 2：</b> 探究二：產生的熱量多少與電流大小的關係 提問學生三變量分別是什麼</p> <table border="1" data-bbox="427 1361 869 1489"> <thead> <tr> <th>對照變量</th> <th>獨立變量</th> <th>因變量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>t, R</math></td> <td><math>I</math></td> <td><math>Q</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>讓電流不同的方法比較特殊，直接講解，選擇兩相同電阻試管，其中一根試管外接電阻，就可做到分流但發熱導體電阻相同。 給出實驗電路圖。 提問： 5. 觀察到什麼現象？ 6. 實驗結論是什麼？ 實驗結論 2：當通電時間和電阻相同時，通過的電流越大的導體放出的熱量較多。</p>	對照變量	獨立變量	因變量	$t, I$	$R$	$Q$	對照變量	獨立變量	因變量	$t, R$	$I$	$Q$	<p>回答 3 變量。</p> <p>回答 1. 選擇有粗導線那組試管 2. 串聯！</p> <p>3. 細導線放出的熱量大！ 4. 電阻越大，熱量大。</p> <p>回答 5. 沒外接電阻那邊放出的熱量大！ 6. 當通電時間和電阻相同時，通過的電流越大的導體放出的熱量較多。</p>	<p>滲透控制變量法得實驗設計思路在其中。</p> <p>滲透控制變量法得實驗設計思路在其中。</p> <p>培養學生利用物理知識解決實際問題的能力</p>
對照變量	獨立變量	因變量													
$t, I$	$R$	$Q$													
對照變量	獨立變量	因變量													
$t, R$	$I$	$Q$													

	<p>還有通電時間更顯然，不作討論。          綜上：電流通過導體放出的熱量和電阻大小、電流大小、通電時間都有關。</p> <p><b>三、焦耳定律</b>          英國物理學家焦耳通過大量定量的實驗于1840年最先精確地確定了          電流通過導體產生的熱量與電流的平方成正比，跟導體電阻成正比，和通電時間成正比。          公式：<math>Q=I^2Rt</math>          單位：<math>1J=1A^2 \cdot \Omega \cdot s</math>          例：通過電阻為10Ω的發熱絲的電流為0.1A，通電1min會放出多少熱量          微信拍照：馬上在堂上講解同學的解題情況。</p> <p><b>四、使用焦耳定律解釋現象</b>          1. 泡沫切割器的發熱絲可以切開泡沫，銅絲部分却不可以。          2. 泡沫切割器不能從上堂一直開啓到落堂！          （時間長了熱量就太大了！）          3. 口香糖孤島求生！-播放ppt          中超鏈接視頻          口香糖包裝紙接電池兩端，可以燒起來，生火。</p>	$Q=I^2Rt$ $=(0.1A)^2 \times 10\Omega \times 60s=6J$ <p>1. 因為銅絲電阻太小，導致電熱太小。</p>	
<p><b>總結</b> (2分鐘)</p>	<p>讓學生討論今日收穫，由發言者總結。</p>	<p>學生梳理本節知識內容。          1. 知道了電熱現象          2. 設計了實驗探究電熱因素          3. 焦耳定律          4. 解釋現象</p>	<p>培養學生總結歸納的能力</p>

## 五、板書

# 焦耳定律

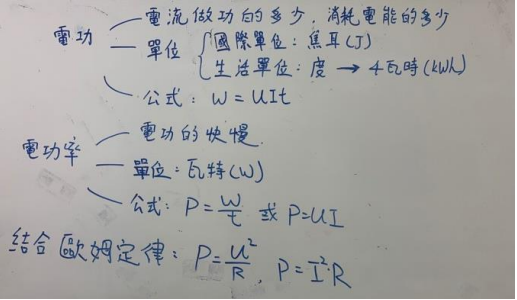
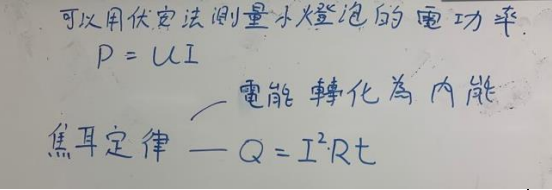
1. 电的热效应

2. 影响电热Q的因素：I,t,R

3. 焦耳定律  $Q=I^2Rt$

4. 解释现象

## 第 18 章總復習

教學環節	教師活動	學生活動	設計意圖
複習整章電功率概念 (10分鐘)	教師演示板書    	學生記下內容	激發學生已學的知識。

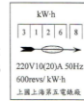
工作紙  
練習  
(30分  
鐘)

學生做練習

培養學生邏輯能力、思考能力

(電能、電功率)

1. 小明的家庭電路的電能錶如右圖所示，這個電能表應在電壓為 \_\_\_\_\_ 伏的交流電路中使用，這個電能表的標定電流是 \_\_\_\_\_ A，在額定時間內允許通過的電流為 \_\_\_\_\_ A，每消耗 1 千瓦時的電能，電能表上的轉盤轉過 \_\_\_\_\_ 轉；家庭電路中，持續使用中電器的總電功率不能超過 \_\_\_\_\_ W；小明在電能錶前觀察了 5 分鐘，發現轉盤轉動了 90 圈，可知這 5 分鐘內家中使用了 \_\_\_\_\_ 度的電能。



2. 標有 "220V 500W" 的電飯煲，正常工作 2 小時，它消耗的電能是 \_\_\_\_\_ kWh，即 \_\_\_\_\_ J。

3. 一度電可使一隻標有 "220V 800W" 的電吹風機正常工作 \_\_\_\_\_ 小時。

4. 標有 "6V 3W" 的電燈，正常發光時，通過燈絲的電流強度是 \_\_\_\_\_，電燈的標稱電阻是 \_\_\_\_\_。若把這顆電燈接到 4V 電源，此時這顆電燈的實際功率為 \_\_\_\_\_，那麼它的發光情況將較 \_\_\_\_\_ (填："亮" 或 "暗")。

5. 一個 "220V 1100W" 的電熱器，它的發熱體電阻大小為 \_\_\_\_\_，它正常工作的電流大小是 \_\_\_\_\_，若正常工作 30 分鐘，消耗的電能為 \_\_\_\_\_，把它接在 110V 電源上使用，它的實際功率是 \_\_\_\_\_。

6. 某家庭的用電器正常工作時的電功率如下表所示：

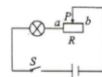
電器	照明電器	廚房電器	電視及 VCD 機	冰箱	洗衣機
功率 / W	300	450	100	125	225

(1) 所有電器同時正常工作時，家庭電路的總電流 I = \_\_\_\_\_。

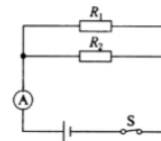
(2) 所有電器平均每天減少 1h 的使用時間，這個家庭每月 (30 天) 能節省電能是 \_\_\_\_\_。

7. 如右圖所示，小燈泡上標有 "6V 3W" 字樣，電源電壓不變。

- 當滑動變阻器連入電路的阻值為 4Ω 時，燈泡恰好正常發光，求電源電壓；
- 改變變阻器滑片 P 的位置，使電路消耗的總功率為 3.2W，求此時小燈泡的實際功率。(設燈絲電阻不變，電源不變)



9. 在右圖所示的電路中，電阻  $R_1$  的阻值為  $30\Omega$ ，電阻  $R_2$  的阻值為  $20\Omega$ ，電流錶讀數為  $0.5A$  求電路的總功率。





### 三、試教評估與反思建議

是次教學活動隨了常規的教學以外，課程需要分別設計了焦耳定律以及電功、電能的演示裝置，期望學生能更直觀體會到電熱、電功、電功率以至能量轉換等抽象的概念。由于實施前科組經過多次討論及修改，考慮得較為仔細，故而在實際教學的過程中，學生反應良好。

在傳統教學方面，新的教學工具能使課題更好的融入日常生活，學生通過燈泡的發光、鈞碼的上升等現象更易于掌握新概念，從而將物理知識與實際生活聯繫起來，此外亦能從小培養學生節約能源的價值觀。而公式的運用及計算則通過堂練、作業以及複習課堂得以適當加強及鞏固。

至于實驗操作方面，學生既學會了電功率的測量方法，亦複習了電流表、電壓表及滑動變阻器的使方法，對電學測量設備的使用更得心應手。而在焦耳定律的實驗過程中，學生通過自行探究、發現電熱的規律，亦能大大增強學生的學習動機，使後續的教學活動更容易展開。

最後，作為一次傳統教學課程的改良創新，不盡完善的地方在所難免。例如在實驗演示課以及學生自主探究的課堂中，教學流程可以優化，使過程更加流暢，亦可留出更多的時間給學生探究學習。

## 肆、參考文獻

- [1] 彭前程·義務教育教科書 物理 九年級 全一冊[M]·山東：人民教育出版社，2013：86-103.
- [2] 張穎，方貴榮，宋樹杰·義務教育教科書教師教學用書 物理九年級：全一冊[M]·北京：人民教育出版社，2016：154-183.
- [3] 候合先·全科王同步課時練習九年級物理上[M]·天津：吉林人民出版社，2014：61-74.
- [4] 薛兵·新課程同步訓練 九年級物理下[M]·廣東：南方出版社，2014：1-20.
- [5] 湯兆昇·活學物理 能量和能源的使用[M]·香港：培生教育出版亞洲有限公司，2015：2-35，94-136.

## 伍、相關教材



## 輔助教學資料

### 一. 教學簡報

#### 18.1 電能、電功

#### 電能

1. 單位

能量的國際單位：焦耳 (J)

生活中的電能單位：度，千瓦時 (kW·h)

$1 \text{ 度} = 1 \text{ kW}\cdot\text{h} = 3.6 \times 10^7 \text{ J}$

#### 小練習

澳門光影節其中一個展品由5000個同規格LED燈泡組成，每一盞燈兩端電壓都是5V，通過它的電流為0.2A，則它通電4小時消耗的電能為多少？

若澳門每一度電需付電費1.4元(相當于每瓩時耗電需付電費3.89×10<sup>-2</sup>元)，每盞燈通電4小時耗電需電費多少元？

$W = nUIt = 5000 \times 5\text{V} \times 0.2\text{A} \times 4 \times 3600\text{s}$   
 $= 7.2 \times 10^7 \text{ J} = 2 \text{ kWh}$   
 需要  $1.4 \times 2 = 2.8$  元

#### 總結

電能  $\xrightarrow{\text{轉化}}$  電流做功  $W = UIt$   $\rightarrow$  其他形式的能

測量：電能表

單位：焦-J，千瓦時-kW·h  
 $1 \text{ kW}\cdot\text{h} = 3.6 \times 10^7 \text{ J}$

#### 澳門光影節

### 電能

澳門光影節

#### 電能

想辦法讓電燈亮起來？

2. 來源

其他形式的能量 → 電能

#### 節電

1. 用能量轉換效率高的電器

2. 減少通電時間

#### 作業

(1) 使用這節課學到的知識，通過電能表觀察家中的月用電量。

(2) 請根據上述觀察結果，定下一個可行的節電方案。

#### 電能

3. 測量

#### 各式各樣的家用電能表

老式電能表 感應式電能表 電子式電能表

#### 電能

4. 應用

電能 → 其他形式的能量

#### 電功率

#### 電功率

意義

電流做功的快慢

電能轉化為其他形式的能量的快慢

二、定義

用電器單位時間內消耗的電能，電功與完成功所用時間的比值

$W \rightarrow P = \frac{W}{t} = \frac{U \cdot I}{t} = U \cdot I$

三、單位

瓦特、瓦：W

#### 電能

1. 示數

2. 額定電壓

3. 額定電流

4. 每度電轉數

轉數轉過1圈，代表使用了  $\frac{1}{2500}$  kWh 電能

二月初電能表的示數  $267.8 \text{ kW}\cdot\text{h}$

二月末電能表的示數  $377.8 \text{ kW}\cdot\text{h}$

二月用了多少度電  $110 \text{ kWh}$

#### 電功

1. 電能轉化為其他形式的能的過程就是電流做功的過程。

有多少電能發生了轉化就說電流做了多少功。

2. 電功和什麼因素有關呢？

- 電壓的高低
- 電流的大小
- 通電時間長短

3. 公式： $W = UIt$      $U$  — 伏 (V)  
 $W$  — 焦 (J)     $I$  — 安 (A)  
 $t$  — 秒 (s)

#### 如何比較電功多少？轉盤轉的多少

#### 電功率

四、“千瓦時”的來歷

kWh    kW    h  
 電功 W    電功率 P    時間 t

1kWh 是功率為1kW的用電器使用1h所消耗的電能

$W = Pt = 1\text{kW} \times 1\text{h} = 1\text{kWh} = 1000\text{W} \times 3600\text{s} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$

電器名稱	電功率	電器名稱	電功率
電風扇	50-100W	洗衣機	300-500W
電燈	10-100W	電視機	100-200W
吹風機	1000-2000W	手電筒	1-3W
電風扇	50-100W	收音機	10-100W
洗衣機	300-500W	手電筒	1-3W
電風扇	50-100W	收音機	10-100W

### 電功率

五、公式

$$W = UIt$$

$$W = \frac{W}{t} = \frac{UIt}{t} = UI$$

$$I = \frac{W}{Ut}$$

$$I = 1V \cdot A$$

例2. 接在家庭電路中的鹵鎢燈，通過它的電路為0.45A，求該燈泡的電功率。

已知：U=220V，I=0.45A  
求：P  
解：P=UI=220V×0.45A=99W  
答：這盞燈泡的電功率為99W。

### 六、額定功率和實際功率

- 用電器正常工作時的電壓叫做額定電壓。
- 額定功率指用電器在額定電壓下的功率。

實際電壓 = 額定電壓 → 實際功率 = 額定功率 → 用電器 **正常工作**  
 實際電壓 > 額定電壓 → 實際功率 > 額定功率 → 用電器 **可能損壞**  
 實際電壓 < 額定電壓 → 實際功率 < 額定功率 → 用電器 **不能正常工作**

### 電功率

六、電功率的測量

方法1:  $P = \frac{W}{t}$  W: 電能表  
t: 秒表

方法2:  $P = UI$  U: 電壓表  
I: 電流表 伏安法

例1: 一盞電燈10h耗電1kWh，這盞電燈的電功率是多少？

已知：W=1kWh，t=10h  
求：P  
解：P =  $\frac{W}{t} = \frac{1kWh}{10h} = 0.1kW = 100W$   
答：這盞電燈的電功率為100W。

### 要學會看銘牌

### 總結

意義：電流做功的快慢  
公式： $P = \frac{W}{t}$   
電功率  
電功率 單位： $1W = 1J/s = 1V \cdot A$   
測量：電能表、秒表  
額定電壓與額定功率  
實際電壓與實際功率

### 18.2 補充

電功率在電路中的應用

### 電功率概念

- 電功率表示電功的快慢
- $P = W/t$
- $P = UI$

### 例題

如圖所示的電路中，電阻R1的阻值為20Ω，電源電壓6V不變，求：  
 (1) S1閉合，S2、S3閉合時，電流錶的示數為多少？  
 (2) S1閉合，S2、S3閉合時，R1的電功率為多少？  
 (3) S1、S3閉合，S2閉合時，電流錶的示數為多少？

(1) S1閉合，S2、S3閉合時：  
 $R_1 = 20\Omega, U = 6V, I = 0.3A$   
 $U = U_1 = U_2 = 6V$   
 $I_1 = U_1/R_1 = 6V/20\Omega = 0.3A$   
 $I_2 = I_1 = 0.3A = 0.3A + 0.6A$   
 $P_1 = U_1 I_1 = 6V \times 0.3A = 1.8W$

(2) S1、S3閉合，S2閉合時：  
 $R = R_1 + R_2 = 20\Omega + 10\Omega = 30\Omega$   
 $I = U/R = 6V/30\Omega = 0.2A$   
 $P = I^2 R_1 = (0.2A)^2 \times 20\Omega = 0.8W$

### 串聯電路中規律

- 電流處處相等  $I_1 = I_2 = I$
- 總電壓等於用電器電壓之和  $U = U_1 + U_2$
- $P = UI$ ，得出  $P = P_1 + P_2$

### 並聯電路中規律

- 總電流等於各支路電流相加  $I = I_1 + I_2$
- 總電壓等於各用電器電壓  $U = U_1 = U_2$
- $P = UI$ ，得出  $P = P_1 + P_2$

### 電功率與歐姆定律

直接透過電壓和電阻找出電功率  
 $P = UI$ ，把 $I=U/R$ 代入，得出  
 $P = U(U/R)$   
 $P = U^2/R$

直接透過電流和電阻找出電功率  
 $P = UI$ ，把 $U=IR$ 代入，得出  
 $P = (IR)I$

### 例題

小燈泡在電路中的電壓為5V，電流為0.2A，額定功率為4W，求它的額定電壓？(考慮溫度對電阻的影響)

解：  
 $R = U/I = \frac{5V}{0.2A} = 25\Omega$   
 $P = U^2/R \rightarrow U = \sqrt{PR}$   
 $= \sqrt{4W \times 25\Omega} = 10V$

### 總結

- 電功率在電路中規律；
- 電功率與歐姆定律的結合推導：  
 $P = U^2/R$   
 $P = I^2 R$
- 電功率計算；

## 第十八章 第3節

小燈泡電功率的測量??

常用的小燈泡標著額定電壓(如2.5V、3.8V)而沒有標定功率，例如一盞小燈泡額定電壓為2.5V，如何測出它的額定電功率??

### 注意事項

- 移動變阻器的滑片使小燈泡兩端的電壓分別為額定電壓、低於額定電壓、高於額定電壓(約1.2U<sub>額</sub>)。
- 記錄電壓值、電流值，同時觀察比較燈的亮度有何區別。

### 知識回顧

### 一、實驗目的:

- 分別測量以下三種情況下小燈泡的電功率；
- 使小燈泡在額定電壓下發光，測出小燈泡的功率；
- 使小燈泡兩端的電壓為額定電壓的1.2倍，觀察小燈泡的亮度，測出它的功率；
- 使小燈泡兩端的電壓為額定電壓的0.8倍，觀察小燈泡的亮度，測出它的功率。

### 二、設計實驗:

設計與實際相對應的電路圖：

### 電流錶

### 電流錶的連接:

- 電流錶必須和被測的用電器 **串聯**。
- 電流必須從 **正** 插柱流入，從 **負** 插柱流出。
- 必須 **正確選擇量程**。
- 不允許** 把電流錶直接接到電源的两端!

### 電壓表的連接:

- 用直線電表測量電路元件兩端的電壓時，應將該元件 **並聯**。
- 電錶的電流必須從 **正** 插柱流入，從 **負** 插柱流出。
- 所用電錶的 **最大測量值** 必須大於被測電路兩端的電壓。

### 滑動變阻器的使用

- 轉動 **滑片** 在電路中，接入兩根接線柱，AA中一個，CD中一個，要緊 **上一下**。
- 實驗時的電流不能超過滑動變阻器 **允許通過的最大電流**。
- 使用前應將滑動變阻器調節到 **阻值最大** 的位置。

### 電流錶的連接:

### 三、實驗步驟:

- 先測量額定電壓的電功率，按圖連接電路，利用滑動變阻器改變燈泡兩端的電壓。
- 利用滑動變阻器把燈泡兩端的電壓調為燈泡的額定電壓，記錄它的電流值並觀察它的亮度。
- 利用滑動變阻器把燈泡兩端的電壓調為燈泡額定電壓的1.2倍，記錄它的電流值並觀察它的亮度。
- 利用滑動變阻器把燈泡兩端的電壓調為燈泡額定電壓的0.8倍，記錄它的電流值並觀察它的亮度。

### 三、實驗步驟:

- 利用滑動變阻器把燈泡兩端的電壓調為燈泡額定電壓的0.8倍，記錄它的電流值並觀察它的亮度。
- 利用公式  $P = UI$  計算出電功率。
- 把額定燈泡換成額定電壓、阻值以上步驟。

### 三、實驗步驟:

- 利用滑動變阻器把燈泡兩端的電壓調為燈泡額定電壓的0.8倍，記錄它的電流值並觀察它的亮度。
- 利用公式  $P = UI$  計算出電功率。
- 把額定燈泡換成額定電壓、阻值以上步驟。

#### 四. 數據記錄及處理:

第一部分：電池電壓與電功率

電壓 U/V	電流 I/A	電功率 P/W	是否 能正常发光
2.5			正常

#### 四. 數據記錄及處理:

第二部分：綠光LED的電功率

電壓 U/V	電流 I/A	電功率 P/W	是否 能正常发光
3.6			正常

### 18.4 焦耳定律

#### 電生熱!

為何火柴被點燃了?  
溫度升高意味著什麼能量增加了?  
這內能從哪來呢?

#### 五. 實驗結論:

1. 小燈泡兩端的實際電壓與實際電功率的關係是：  
\_\_\_\_\_

2. 小燈泡兩端的實際電功率與小燈泡亮度的關係是：  
\_\_\_\_\_

#### 鞏固提高


1. 如果指示燈額定電壓為 2.5V 的燈泡兩端加 3V 的電壓時：  
(1) 燈、亮、些、些、亮、些、些、  
(2) 電壓表接電表，電表數值，實際電壓，\_\_\_\_\_，與內電壓的\_\_\_\_\_。  
(3) 理由解釋：若燈泡兩端電壓，只有 2.5V，則燈泡發出的光少，\_\_\_\_\_，再得數，才能得電壓表示數是 2.5V，此時電燈的實際功率就是額定功率。




#### 一、電流的熱效應

電流流過導體時，將電能轉化為內能。  
這種現象叫做電流的熱效應。  
電能轉化為內能→內能增加→放出熱量Q

#### 二、實驗設計

可能影響電熱效應放出的熱量Q的因素：  



#### 實驗儀器



#### 探究一：產生的熱量多少與電阻大小的關係

對照變量	獨立變量	因變量
t, I	R	Q

1. 如何讓電阻不同?  
2. 如何讓電流相同?



#### 實驗結論

1. 由實驗1可知，當通電時間和電流相同時，電阻越大的導體放出的熱量較多。  
2. 由實驗2可知，當通電時間和電阻相同時，通過導體的電流越大放出的熱量較多。  
綜上：  
電流通過導體放出的熱量和電阻大小、電流大小、通電時間有關。

#### 三、焦耳定律

英國物理學家焦耳通過大量實驗，於1840年最先精確地確定了電流通過導體產生的熱量與電流的平方成正比，與電阻成正比。  
焦耳  
焦耳定律  
公式：Q=I<sup>2</sup>Rt  
意義：電流通過導體放出的熱量與電流平方成正比，與電阻成正比。  
單位：J, A, s

#### 探究一：產生的熱量多少與電阻大小的關係

對照變量	獨立變量	因變量
t, I	R	Q



電阻越大的導體放出的熱量較多，當通電時間和電流相同時。

#### 探究二：產生的熱量多少與電流大小的關係

對照變量	獨立變量	因變量
t, R	I	Q

1. 如何讓電阻相同?  
2. 如何讓電流不同?



#### 四、嘗試使用焦耳定律解釋現象!

1. 泡沫切割器的發熱絲可以切開泡沫，**剎那**部分卻不可以。  
2. 泡沫切割器不能從上登一直開到落臺。  
3. 口香糖的包裝紙被電池點燃了!  
(**小短氣**)

#### 總結

1. 知道了電熱現象  
2. 設計了實驗探究電熱因素  
3. 焦耳定律  
4. 解釋現象

#### 作業

(1) 試找出家中額定電功率最大的用電器  
(2) 使用這節課掌握的知識，設計實驗方案測量家中某一用電器的實際電功率

## 二. 教學學案

**18.1 電能電功**

實驗者：\_\_\_\_\_ 觀察者：\_\_\_\_\_ 實驗者：\_\_\_\_\_ 觀察者：\_\_\_\_\_

**一、電動器與電功實驗**

探究實驗 1			
探究實驗 2			
探究實驗 3			

第 1 頁

### 二、電上練習

澳門北區中學一區區議會 2018 區內統籌 165 學校組成，每一區區議會均設有 30 間學校，透過它的電流為 0.2A，則它通電 4 小時消耗的電能為多少？  
 若澳門每一區區議會電費 1.4 元(每度電每度 1 度不電費則電費 3.55(1 元)，請計算 4 小時耗電費多少元？

### 三、本堂練習學到了什麼？

- 四、作業：
1. 應用這節課所學的知識，透過電表觀察家中的月用電量。
  2. 繼續讀上述觀察結果，寫一個可行的節電方案。
- 第 2 頁

### 初三物理實驗：測量小燈泡的電功率

姓名：\_\_\_\_\_ 級別：初二( ) 學校：\_\_\_\_\_

#### 一、實驗目的：

1. 分別測量以下三種情況下小燈泡的電功率：  
 (1) 使小燈泡在額定電壓下發光，測出小燈泡的電功率；  
 (2) 使小燈泡兩端的電壓為額定電壓的 1.2 倍，測出小燈泡的電功率，測出它的電流；  
 (3) 使小燈泡兩端的電壓為額定電壓的 0.8 倍，測出小燈泡的電功率，測出它的電流。

#### 二、統計實驗：

設計與實驗相呼應的電路圖  
 (請在表格左側作畫出電路圖)



#### 三、實驗步驟：

1. 測量小燈泡的電功率，繪製電路圖。
2. 利用滑動變阻器使小燈泡兩端的電壓調為額定電壓，記錄它的電流值及觀察它的亮度。
3. 利用滑動變阻器使小燈泡兩端的電壓調為額定電壓的 1.2 倍，記錄它的電流值及觀察它的亮度。
4. 利用滑動變阻器使小燈泡兩端的電壓調為額定電壓的 0.8 倍，記錄它的電流值及觀察它的亮度。
5. 利用公式  $P = UI$  計算電功率。

#### 四、數據記錄及處理：

	實際電壓/U/V	電流/I/A	電功率/P/W	亮度 (過亮/正常/較暗)
$U = U_{\text{額}}$	2.5			正常
$U > U_{\text{額}}$				
$U < U_{\text{額}}$				

#### 五、實驗結論：

1. 小燈泡兩端的實際電壓與實際電功率的關係是：\_\_\_\_\_
2. 小燈泡兩端的實際電功率與小燈泡亮度的關係是：\_\_\_\_\_

### (電能、電功)

1. 小明的爸爸最近買了一台新到的小電器，這台小電器在 220V 的電壓下工作，其額定電功率為 1000W。小明想知道這台小電器在 2 小時內消耗多少電能，請你幫他計算一下。小電器在 2 小時內消耗多少電能？  
 小明想知道這台小電器在 2 小時內消耗多少電能，請你幫他計算一下。小電器在 2 小時內消耗多少電能？
2. 標有“220V 800W”的電燈，正常工作 2 小時，它消耗多少電能？  
 一盞電燈一盞標有“220V 800W”的電燈，正常工作 2 小時，它消耗多少電能？
3. 標有“220V 100W”的電燈，它的額定電功率是 100W。如果這台電燈在 220V 的電壓下工作 2 小時，它消耗多少電能？
4. 標有“220V 100W”的電燈，它的額定電功率是 100W。如果這台電燈在 220V 的電壓下工作 2 小時，它消耗多少電能？
5. 標有“220V 100W”的電燈，它的額定電功率是 100W。如果這台電燈在 220V 的電壓下工作 2 小時，它消耗多少電能？
6. 某家庭用電器及電費如下表所示：

電器	電費	電費	電費	電費	電費
電燈	300	400	100	150	200

- (1) 哪種電器消耗電能最多？請說明理由。
- (2) 哪種電器消耗電能最少？請說明理由。
- (3) 請說明哪種電器消耗電能最多。

### 練習定額

一、可變電阻的阻值變化範圍

阻值變化範圍	電流	電壓

二、阻值變化範圍

阻值變化範圍	電流	電壓

三、阻值變化範圍

阻值變化範圍	電流	電壓



1. 阻值變化範圍
2. 阻值變化範圍
3. 阻值變化範圍

7. 阻值變化範圍
8. 阻值變化範圍
9. 阻值變化範圍



10. 阻值變化範圍
11. 阻值變化範圍
12. 阻值變化範圍



13. 阻值變化範圍
14. 阻值變化範圍
15. 阻值變化範圍



## 三. 教學影片

見附件

# 附錄

## 課堂照片



