

# 第10讲 电功率

——划重点初三期中期末之复习讲义

## 重点难点剖析

### 考点1 电能

#### 1. 电能

1. 电能的生产：各种各样的发电厂，如火力、水力、风力发电厂，以及各种各样的电池，它们把不同形式的能转化为电能，供人们使用。家庭所使用的电主要由电网提供。

2. 电能的利用：**利用电能的过程就是用电器把电能转化为其他形式的能的过程**。比如电灯把电能转化为光能、电动机把电能转化为机械能、电热器把电能转化为内能等。

#### 3. 电能的单位及换算

(1) 国际单位：焦耳，简称焦，符号是J。

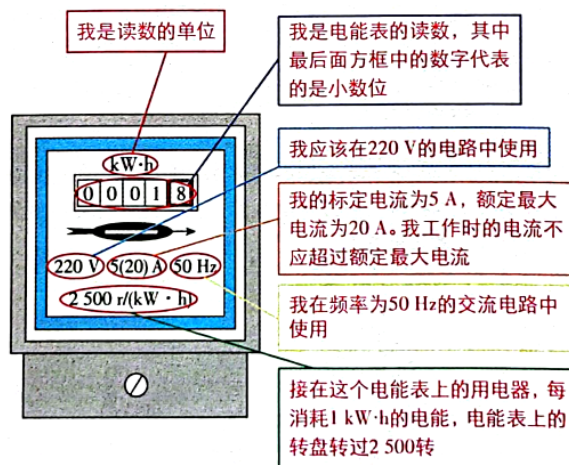
(2) 常用单位：生活生产中电能的常用单位是“度”，它的学名叫做“千瓦时”，符号是kW·h。

(3) 千瓦时和焦的关系：**单位换算关系：1度=1kW·h=1000W×3600s=3.6×10<sup>6</sup>J**

#### 2. 电能表

(1) 测量**用电器在一段时间内消耗的电能**的仪表，是电能表（也叫**电度表**）。下图是一种电能表的表盘。

(2) 电能表上各参数的含义



## 划重点 (!)

### 电能表的标定电流和额定最大电流

① 电能表上的参数“5(20)A”代表该电能表的标定电流（基本电流）为5A，额定最大电流为20A。标定电流是指电能表工作时的额定电流，即电能表正常工作时通过的电流。额定最大电流指的是电能表在短时间内允许通过的最大电流。

② 超过20A也并不一定就是要损坏，只是已不安全，并有可能不能准确的计量，当然长期超过20A的确会做电表容易损坏。

## 划重点

### 用电能表测量电路消耗电能的方法

①消耗电能较多时，一段时间内消耗的电能等于电能表在这段时间开始和结束时电能表上示数之差。

②消耗电能较少时，转盘所转过的圈数（或指示灯闪烁的次数）为  $n$  转，电能表上参数  $N$  r/(kW·h) 的电能表，转盘转消耗的电能  $W = \frac{n}{N}$  kW·h 或  $W = \frac{n}{N} \times 3.6 \times 10^6$  J。

### 3. 电功：

(1) 定义：电流所做的功叫电功，电功的符号是  $W$ 。

(2) 单位：焦耳（焦，J）。电功的常用单位是度，即千瓦时（kW·h）。

(3) 实质：电流做功的过程，实际就是电能转化为其他形式的能（消耗电能）的过程；电流做多少功，就有多少电能转化为其他形式的能，就消耗了多少电能。

(4) 电功的计算

| 电功的公式                | 变形式                  |                           |                      | 注意事项                    |
|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|
| $W = UIt$ (定义式)      | $U = \frac{W}{It}$   | $I = \frac{W}{Ut}$        | $t = \frac{W}{UI}$   | 所有电路均可以使用               |
| $W = Pt$             | $P = \frac{W}{t}$    | -                         | $t = \frac{W}{P}$    |                         |
| $W = I^2Rt$          | $R = \frac{W}{I^2t}$ | $I = \sqrt{\frac{W}{Rt}}$ | $t = \frac{W}{I^2R}$ | 只适用纯电阻电路（将电能全部转化成内能的电路） |
| $W = \frac{U^2}{R}t$ | $R = \frac{U^2t}{W}$ | $U = \frac{WR}{t}$        | $t = \frac{WR}{U^2}$ |                         |

(5) 应用电功的定义式及推导式时的注意事项

① **同体性**： $W$ 、 $U$ 、 $I$ 、 $t$ 、 $R$  必须对应同一段电路或同一个用电器。

② **同时性**： $W$ 、 $U$ 、 $I$ 、 $R$  必须对应同一时间  $t$  内。

③ **统一单位**： $W$ 、 $U$ 、 $I$ 、 $t$ 、 $R$  几个物理量的单位都必须是国际单位。

(6) 串、并联电路中的电功特点

① **串联电路和并联电路中电流所做的总功都等于电流通过各用电器做功之和**，即  $W_{\text{总}} = W_1 + W_2$ 。

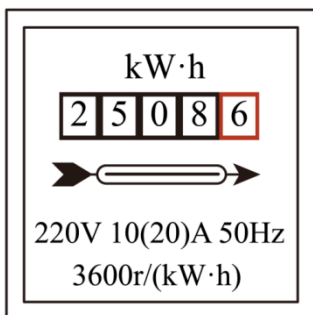
② **串联电路中电流通过各电阻所做的功与其电阻值成正比**，即  $W_1:W_2=R_1:R_2$ ；**并联电路中电流通过各电阻所做的功与其电阻值成反比**，即  $W_1:W_2=R_2:R_1$ 。

## 针对练习

【针对练习 1】现代社会生活和生产处处离不开电，用电实际上用的是电能。下列关于电能和电功的说法正确的是（ ）

- A. 电功和电能单位相同，是同一个物理量
- B. 发电站把电能转化为其它形式的能
- C. 电流做功多少与电流、电阻和通电时间有关
- D. 电流做了多少功，就有多少电能转化为其它形式的能

【针对练习 2】如图所示是家庭常用的电能表，下列说法正确的是（ ）



- A. 只利用电能表就能测出用电器的电功率
- B. 此时电能表的示数为 2508.6J
- C. 该电能表的标定电流为 20A
- D. 接在这个电能表上的用电器每消耗 0.5kW·h 的电能，电能表上的转盘转过 1800 转

【针对练习 3】小明家上次查看电能表示数如图甲所示，本次查看时电能表的示数如图乙所示，则下列说法正确的是（ ）

8 5 4 3 5

甲



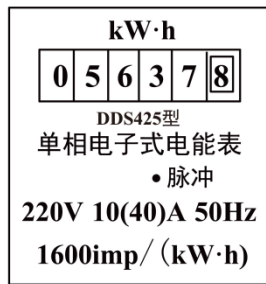
乙

- A. 电能表是测量电功率的仪表
- B. 电能表应接在家庭电路总开关与保险盒之间
- C. 他家在这段时间内消耗的电能  $3.2 \times 10^8 \text{J}$
- D. 该表正常工作时通过的电流应在 0~20A 之间

【针对练习 4】如图甲、乙分别是小明家上月初和上月末的电能表的表盘，表盘上“1600imp/(kW·h)”表示用电器每消耗 1kW·h 的电能，指示灯闪烁 1600 次。下列说法正确的是（ ）



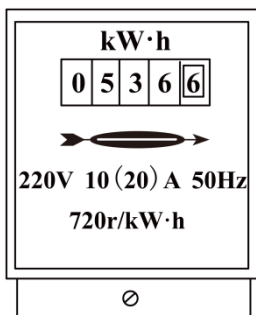
甲



乙

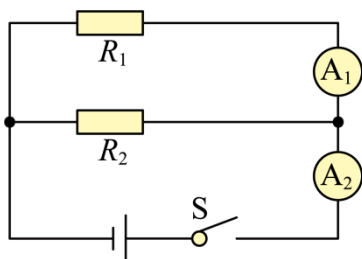
- A. 指示灯闪烁 32 次，电路中消耗的电能为 0.02J
- B. 小明家上月消耗的电能为 911kW·h
- C. 小明家干路中的电流不得超过 10A
- D. 指示灯闪烁次数越多，电能表所在电路消耗的电能越多

【针对练习 5】如图所示，对于电能表面板上的一些参数的理解，下列说法正确的是（ ）



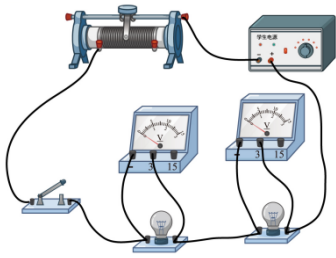
- A. 此表是测量电功率的仪器
- B. 此时电能表的读数为 536.6J
- C. “10 (20) A”中的“20A”是指这个电能表中通过的电流是 20A
- D. “720r/(kW·h)”是指电路中每消耗 1 千瓦时电能，转盘转过 720 转

【针对练习 6】如图所示，当开关S闭合后，电流表 $A_1$ 和电流表 $A_2$ 的示数之比为1:5，则在相同时间内，电流通过 $R_1$ 和 $R_2$ 所做功之比为（ ）



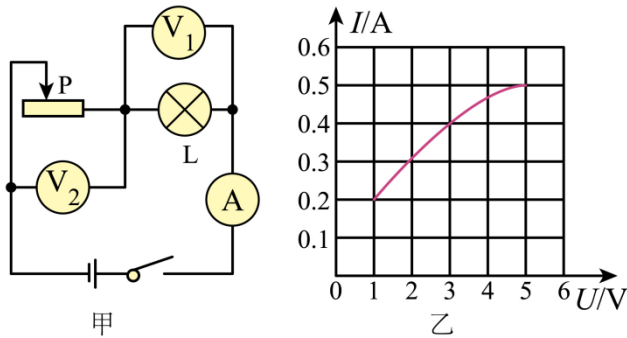
- A. 1:4
- B. 5:1
- C. 1:5
- D. 4:1

【针对练习 7】在“探究电功与哪些因素有关”的实验中，小华连接了如图所示的电路，以下说法中错误的是（ ）



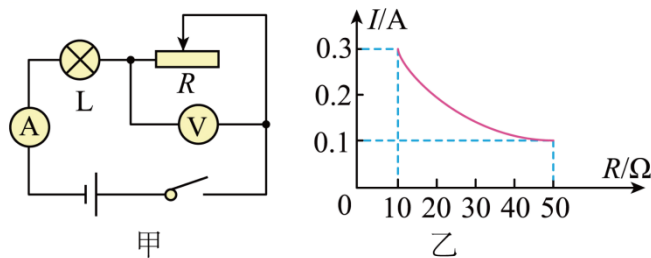
- A. 此电路探究的是电功与电压的关系
- B. 实验中，通过电压表的示数反映电功的大小
- C. 实验中，要选用两个规格不同的小灯泡
- D. 实验时，要移动滑动变阻器的滑片改变电流，从而多次实验。

**【针对练习 8】（多选）** 如图甲所示，电源电压保持不变，闭合开关 S，将滑动变阻器的滑片 P 在某两点间移动过程中，电流表 A 与电压表  $V_1$  的示数关系如图乙所示，当电流表示数为 0.4A 时，两电压表示数恰好相等。下列判断正确的是（ ）



- A. 电源电压是 6V
- B. 滑动变阻器滑片移动过程中阻值变化范围是 4- 25 $\Omega$
- C. 滑动变阻器滑片 P 向右移动时，小灯泡 L 的阻值变大
- D. 小灯泡的阻值最大时，电流通过它 1min 内做的功为 12J

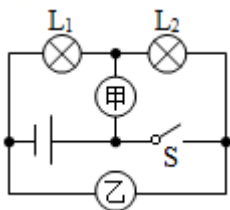
**【针对练习 9】（多选）** 如图甲所示的电路中，电源电压不变，小灯泡 L 的阻值不变，滑动变阻器 R 的规格是“50 $\Omega$  1A”。闭合开关，在保证电路元件安全的前提下，最大范围内移动滑片，绘制通过变阻器的电流与变阻器阻值关系的图像如图乙所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 电源电压为 5V
- B. 小灯泡的电阻为 10 $\Omega$
- C. 小灯泡的额定电压为 3V

D. 整个电路电功率最大时, 10s 内滑动变阻器消耗的电能 9J

**【针对练习 10】** (多选) 如图, 电源电压保持不变, 当开关 S 闭合后, 灯  $L_1$ 、 $L_2$  都能正常工作, 且甲、乙两个电表的示数之比是 3:4, 通电 10min 后, 下列说法正确的是 ( )



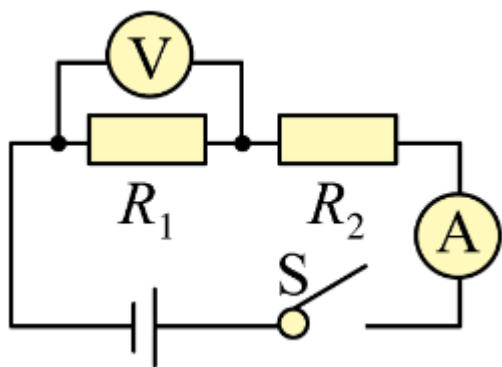
- A.  $L_1$ 、 $L_2$  消耗的电能之比是 1:3      B.  $L_1$ 、 $L_2$  消耗的电能之比是 3:1  
 C.  $L_1$ 、 $L_2$  两端的电压之比 1:3      D.  $L_1$ 、 $L_2$  两端的电压之比 3:4

**【针对练习 11】** 合理分类和利用垃圾已经成为一种生活时尚, 可以保护环境、变废为宝。焚烧发电是目前世界上普遍采用的最安全、最有效的生活垃圾处理技术。我省某市垃圾发电站每日处理生活垃圾约 3000t, 日发电量  $9 \times 10^5 \text{ kW} \cdot \text{h}$ , 合 \_\_\_\_\_ J。如果将该发电站每日所能处理垃圾完全燃烧, 能产生 \_\_\_\_\_ J 的热量, 所产生热量的 70% 用来加热水, 能使 \_\_\_\_\_ kg 的水从  $20^\circ\text{C}$  升高到  $45^\circ\text{C}$ 。【垃圾的平均热值为  $q=5 \times 10^6 \text{ J/kg}$ , 水的比热容为  $c=4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)}$ 】

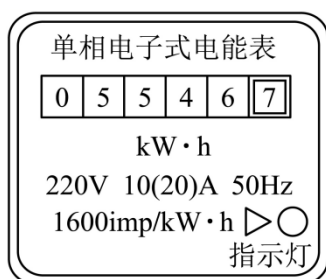
**【针对练习 12】** 小明用图所示的电子式电能表测额定电压为 220V 洗衣机的功率, 当电路中只有洗衣机正常工作时, 电能表的指示灯在 3min 内闪烁 30 次, 则该洗衣机的额定功率是 \_\_\_\_\_ W, 若他家里用电器同时工作则用电器总功率不宜超过 \_\_\_\_\_ W。



**【针对练习 13】** 如图所示, 电阻  $R_2$  为  $4\Omega$ , 电源电压保持不变。当闭合开关 S 时, 电压表示数为 4V, 电流表示数为 0.5A, 则电阻  $R_1$  的阻值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ , 电源电压为 \_\_\_\_\_ V。通电 5min, 该电路消耗的电能为 \_\_\_\_\_ J。

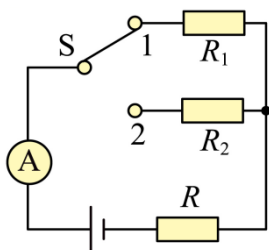


【针对练习 14】如图所示是某家用电子式电能表的表盘，该表盘上显示已用电\_\_\_\_\_kW·h。若将某用电器单独接在该电能表上正常工作 3min，电能表指示灯闪烁了 32 次。该用电器在上述时间内消耗的电能为\_\_\_\_\_kW·h。

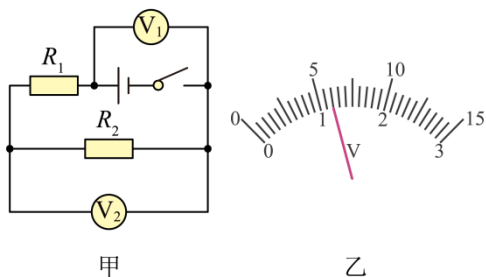


【针对练习 15】某电动汽车的电源由 7000 节电池组成，每节电池质量为 50g，给该电源充电时，主要是将\_\_\_\_\_能转化成\_\_\_\_\_能。该电源的能量密度为 0.26kW·h/kg，则该电源存储的电能为\_\_\_\_\_J。

【针对练习 16】如图所示，定值电阻 $R_1 = 8\Omega$ ， $R_2 = 6\Omega$ ，电源电压为 8V， $R$  为定值电阻。当开关 S 接位置 1 时，电流表的示数为 0.4A，该电路工作 5min 电流做的功为\_\_\_\_\_J。当开关 S 接位置 2 时，电阻  $R$  两端的电压\_\_\_\_\_（选填“不变”“变大”或“变小”）。



【针对练习 17】如图所示电路中，当闭合开关后，两个电压表的指针均为图乙所示，则电阻  $R_1$  和  $R_2$  两端的电压之比为\_\_\_\_，电阻之比为\_\_\_\_，电流之比为\_\_\_\_，通电相同时间  $R_1$  和  $R_2$  消耗的电能比为\_\_\_\_\_。

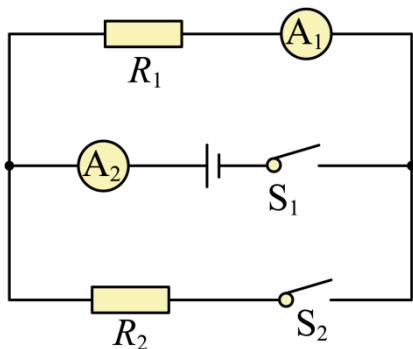


【针对练习 18】给充电宝充电时，充电宝相当于\_\_\_\_\_（选填“电源”或“用电器”），发生的能量转化关系是\_\_\_\_\_。民航局规定严禁携带额定能量超过 $160\text{W}\cdot\text{h}$ 的充电宝乘机，则电压为 3.7V、容量为

50000mA·h的充电宝\_\_\_\_（“能”或“不能”）带上飞机。

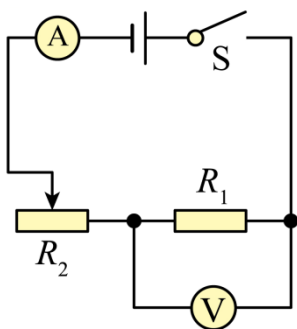
**【针对练习 19】** 如图所示的电路中，电源电压保持不变。电阻 $R_1$ 的阻值为 $10\Omega$ ，只闭合开关 $S_1$ ，电流表 $A_1$ 的示数为 $0.3A$ 。求：

- (1) 电源电压。
- (2) 再闭合开关 $S_2$ ，电流表 $A_2$ 的示数变化了 $0.1A$ ，电阻 $R_2$ 的阻值。
- (3) 两开关均闭合，通电 $1min$ ，整个电路消耗的电能是多少？



**【针对练习 20】** 如图所示电路中，电源电压为 $8V$ 。闭合开关 $S$ ，当滑动变阻器的滑片在最左端时，电压表示数为 $2V$ ；再将滑动变阻器的滑片移到最右端，电流表示数为 $0.4A$ 。

- 求：(1) 定值电阻 $R_1$ 的阻值；
- (2) 滑动变阻器的最大阻值；
  - (3) 当滑片在最右端时，电路工作 $10$ 分钟所消耗的电能。



## 重点难点剖析

### 考点2 电功率

#### 1. 电功率:

(1) 定义: 电流在单位时间内所做的功叫电功率。

(2) 物理意义: 表示电流做功快慢的物理量。电功率越大, 电流做功越快。电功率只表示电流做功的快慢, 不表示电流做功的多少。电功率大表示电流做功快, 但并不表示电流做功一定多; 电功率小表示电流做功慢, 但并不表示电流做功一定少。

(3) 符号:  $P$

(4) 单位: 瓦特 (瓦, W), 常用单位为千瓦 (kW),  $1\text{kW}=10^3\text{W}$

(5) 电功率的定义式:  $P = \frac{W}{t}$  变形式:  $W = Pt$   $t = \frac{W}{P}$

第一种单位:  $P$ —瓦特 (W);  $W$ —焦耳 (J);  $t$ —秒 (s)。

第二种单位:  $P$ —千瓦 (kW);  $W$ —千瓦时 (kW·h);  $t$ —小时 (h)。

(6) 推导式:

①  $P = UI$  (通用公式)

②  $P = \frac{U^2}{R}$  (适用于纯电阻电路, 一般用于并联电路)

③  $P = I^2 R$  (适用于纯电阻电路, 一般用于串联电路)

#### 2. 串并联电路总功率:

在串联电路和并联电路中, 总功率均等于各用电器电功率之和。

#### 3. 用电器的额定功率和实际功率

(1) 额定电压: 用电器正常工作时的电压叫额定电压。

(2) 额定功率: 用电器在额定电压下的功率叫额定功率。

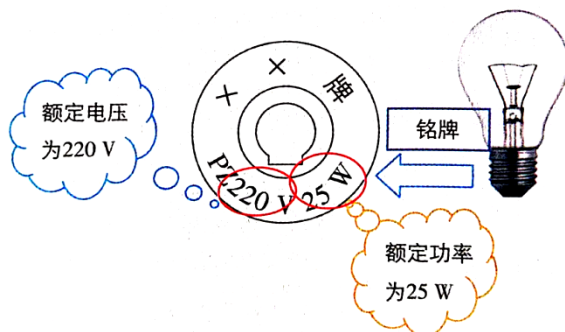
(3) 额定电流: 用电器在正常工作时的电流叫额定电流。

(4) 用电器实际工作时的三种情况:

①  $U_{\text{实}} < U_{\text{额}}$ ,  $P_{\text{实}} < P_{\text{额}}$ —用电器不能正常工作。(如果是灯泡, 则表现为灯光发暗, 灯丝发红, 实际功率太小灯泡有可能不亮);

②  $U_{\text{实}} > U_{\text{额}}$ ,  $P_{\text{实}} > P_{\text{额}}$ —用电器不能正常工作, 有可能烧坏。(如果是灯泡, 则表现为灯光极亮、刺眼、发白或迅速烧断灯丝);

③  $U_{\text{实}} = U_{\text{额}}$ ,  $P_{\text{实}} = P_{\text{额}}$ —用电器正常工作。



电灯泡上的铭牌“PZ220 25”表示额定电压是220V，额定功率是25W。灯泡的亮度是由其所消耗的实际电功率决定的，与额定电压和额定功率无关。额定电压相同，额定功率不同的灯泡，灯丝越粗，功率越大。

(5) 串并联电路  $P_{实}$  与  $R$  大小的关系

| 项目                | 串联电路   | 并联电路   |
|-------------------|--|--|
| $P_{实}$ 与 $R$ 的关系 | $\left. \begin{aligned} P_{实} &= I^2 R \\ I &= I_1 = I_2 = \dots I_n \end{aligned} \right\} \Rightarrow$ <p>串联电路中电阻越大的用电器消耗的电功率越大</p>  | $\left. \begin{aligned} P_{实} &= \frac{U^2}{R} \\ U &= U_1 = U_2 = \dots U_n \end{aligned} \right\} \Rightarrow$ <p>并联电路中电阻越小的用电器消耗的电功率越大</p>  |
| 灯泡发光亮度            | $\left. \begin{aligned} P_{实} &= U_{实} I \\ I &= I_1 = I_2 = \dots I_n \end{aligned} \right\} \Rightarrow$ <p>实际电压大的 <math>P_{实}</math> 越大，因此实际电压大的灯泡较亮</p>  | $\left. \begin{aligned} P_{实} &= U_{实} I \\ U &= U_1 = U_2 = \dots U_n \end{aligned} \right\} \Rightarrow$ <p>通过电流大的 <math>P_{实}</math> 越大，因此通过电流大的灯泡较亮</p>  |
|                   | $\left. \begin{aligned} P_{实} &= I^2 R \\ I &= I_1 = I_2 = \dots I_n \end{aligned} \right\} \Rightarrow$ <p>电阻大的 <math>P_{实}</math> 越大，因此电阻大的灯泡较亮</p> <p>串接上滑动变阻器的小灯泡，变阻器阻值增大时分压也大，小灯泡实际电压减小，小灯泡发光较暗</p> | $\left. \begin{aligned} P_{实} &= \frac{U^2}{R} \\ U &= U_1 = U_2 = \dots U_n \end{aligned} \right\} \Rightarrow$ <p>电阻小的 <math>P_{实}</math> 越大，因此电阻小的灯泡较亮</p> <p>并接上滑动变阻器的电灯，由于并联电路中各部分互不干扰，所以通过小灯泡所在支路的电流不变，小灯泡发光情况不变</p> |

#### 4. 实际功率的计算

方法1: 先根据额定电压和额定功率求出用电器的电阻，然后根据欧姆定律求出实际电压或实际电流，最后求出实际功率:

$$P_{额} = \frac{U_{额}^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U_{额}^2}{P_{额}} \Rightarrow P_{实} = \frac{U_{实}^2}{R} \text{ 或 } P_{实} = I_{实}^2 R$$

方法2: 根据功率的推导式  $P = \frac{U^2}{R}$  和用电器的电阻不变列出实际功率和额定功率的比，进而得出实际功率的表达式，即

$$\begin{aligned} P_{实} &= \frac{U_{实}^2}{R} \\ P_{额} &= \frac{U_{额}^2}{R} \end{aligned} \Rightarrow P_{实} : P_{额} = \frac{U_{实}^2}{R} : \frac{U_{额}^2}{R} \Rightarrow P_{实} = \frac{U_{实}^2}{U_{额}^2} P_{额}$$

#### 5. 串并联电路的电参数规律:

(1) 电功率之比等于电阻之比:  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{W_1}{W_2} = \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$ ;

(2) 电功率之比等于电阻的倒数之比:  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{W_1}{W_2} = \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$ ;

## 针对练习

【针对练习 21】下列对物理量的估计符合实际情况的是 ( )

- A. 教室里的日光灯额定电压为 4.5V
- B. 家庭节能灯正常工作时灯丝中的电流约为 1A
- C. 家用电吹风的额定功率约为 100W
- D. 家用电视机 5 小时耗电量  $1\text{kW}\cdot\text{h}$

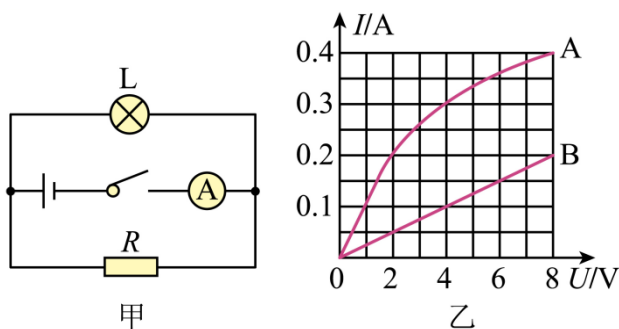
【针对练习 22】标有“220V 25W”、“110V 40W”、“48V 50W”、“36V 60W”四种规格的灯泡，若都在正常工作，其中最暗的灯是 ( )

- A. “36V 60W”
- B. “110V 40W”
- C. “48V 50W”
- D. “220V 25W”

【针对练习 23】小一经过调查发现如果将学校内 100W 的白炽灯更换为同等亮度的 12W 的 LED 灯，仅此一项一天就能节约电能  $100\text{kW}\cdot\text{h}$ 。下列说法正确的是 ( )

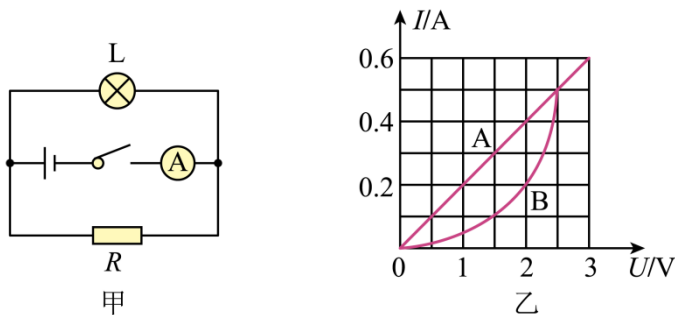
- A. 学校节约的电能相当于 1000 只 100W 的白炽灯正常工作一小时消耗的电能
- B. 由于 LED 灯与白炽灯正常工作时的亮度相当，此时它们的电功率相等
- C. 100W 的白炽灯正常工作时一定比 12W 的 LED 灯正常工作时消耗的电能慢
- D. 100W 的白炽灯正常工作时一定比 12W 的 LED 灯正常工作时消耗的电能多

【针对练习 24】小灯泡 L 和定值电阻 R 接在如图甲所示的电路中，其两者的  $I-U$  关系图象如图乙所示，下列说法中正确的是 ( )



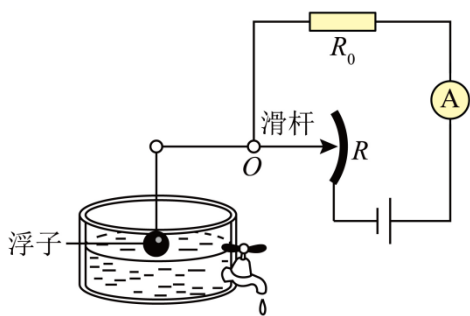
- A. 图乙中曲线 A 表示电阻 R 的  $I-U$  关系图象
- B. 当电源电压为 4V 时、电流表示数为 0.5A
- C. 当电源电压为 4V 时，小灯泡 L 的实际功率为 1.6W
- D. 如果将小灯泡 L 和电阻 R 串联接在电压为 10V 的电源两端，电路消耗的总功率为 2W

【针对练习 25】定值电阻 R 和小灯泡 L 接在如图甲的电路中，其两者的  $I-U$  图像如图乙所示，则 ( )



- A. 图中曲线  $B$  表示电阻  $R$  的  $I-U$  关系图像
- B. 当电源电压为  $2V$  时,  $R$  与灯泡  $L$  电阻之比为  $2$  比  $1$
- C. 当电流表示数为  $0.4A$  时, 电阻  $R$  的实际功率为  $0.8W$
- D. 若将电阻  $R$  和小灯泡  $L$  串联接在电压为  $3V$  的电源两端, 电路消耗的总功率为  $0.6W$

**【针对练习 26】** 如图所示是一种测定油箱内油量的装置。其中  $R$  是滑动变阻器的电阻片, 滑动变阻器的滑片跟滑杆可以绕固定轴  $O$  转动, 另一端固定着一个浮子。当油箱中的油量减少时 ( )



- A.  $R$  接入电路中的电阻减小
- B. 电路的总功率增大
- C. 电流表示数减小
- D.  $R_0$  两端电压增大

**【针对练习 27】** 有甲、乙两个电热水壶, 分别标有“ $220V 1500W$ ”和“ $220V 1200W$ ”的字样, 它们都正常工作时, 下列说法中正确的是 ( )

- A. 甲电热水壶的电阻比乙电热水壶的电阻大
- B. 电流通过甲电热水壶做功较快
- C. 通过两个电热水壶的电流相等
- D. 相同时间内, 两个电热水壶消耗的电能一样多

**【针对练习 28】** 如图甲所示, 电源电压保持不变, 闭合开关  $S$ , 滑动变阻器的滑片  $P$  从最右端  $a$  滑动到最左端  $b$  的过程中, 电压表示数随电流表示数变化的图像如图乙所示, 则下列说法正确的是 ( )

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要  
下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/715304244001011342>