**江苏省仪征中学2024—2025学年度第一学期高二物理学科导学案**

**12.1 电路中的能量转化**

研制人：刘刚 审核人：付克文

班级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_学号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_授课日期： 2024-9-12

本课在课程标准中的表述：理解电功、电功率及焦耳定律，能用焦耳定律解释生产生活中的电热现象．

**[学习目标]**

1.理解电功、电功率、电热、热功率的概念，知道它们的区别与联系.

2.知道纯电阻电路与非纯电阻电路的特点和区别，理解两种电路的能量转化关系．

**[课前预习]**

**一、电功和电功率**

1．电功

(1)电流做功的实质是，导体中的恒定电场对自由电荷的 在做功．电能转化为其他形式的能，是通过 来实现的．

(2)电功的计算公式：*W*＝.

单位： ，符号为J.

常用的单位：千瓦时(kW·h)，也称“ ”，1 kW·h＝ J.

2．电功率

(1)定义：电流在一段电路中所做的功与通电 之比．

(2)公式：*P*＝＝.

(3)单位： ，符号为 .

(4)意义：表示电流做功的 ．

**二、焦耳定律**

1．焦耳定律

(1)内容：电流通过导体产生的热量跟 成正比，跟导体的 及 成正比．

(2)表达式：*Q*＝.

2．热功率

(1)定义： 内的发热量称为热功率．

(2)公式：*P*热＝*I*2*R*.

**三、电路中的能量转化**

1．电动机消耗的功率*P*电＝.

2．电动机线圈电阻上的热功率*P*热＝*I*2*R*.

3．电动机输出功率*P*机＝*UI*－*I*2*R*.

**即学即用**

1．判断下列说法的正误．

(1)电功率越大，表示电流做功越多．(　　)

(2)电功*W*＝*UIt*可以用来计算所有电路中电流所做的功．(　　)

(3)电热*Q*＝*I*2*Rt*可以用来计算所有含有电阻的电路中产生的焦耳热．(　　)

(4)电动机消耗的电能，一部分转化为机械能，一部分转化为线圈内阻上的电热．(　　)

(5)三个公式*P*＝*UI*、*P*＝*I*2*R*、*P*＝没有任何区别，它们表达相同的意义，所以三式中*P*都是电功率．(　　)

2．通过电阻*R*的电流为*I*时，在*t*时间内产生的热量为*Q*，若电阻为2*R*，电流为，则在时间*t*内产生的热量为\_\_\_\_\_\_\_\_．

**[课堂学习]**

**一、电功和电热的理解**

导学探究电吹风工作时，将电能转化为什么能？电熨斗工作时，将电能转化为什么能？

知识深化

1．电功

*W*＝*UIt*是电功的计算式，*P*＝*UI*是电功率的计算式，适用于任何电路．

2．电热

*Q*＝*I*2*Rt*是电热的计算式，*P*热＝*I*2*R*是热功率的计算式，可以计算任何电路产生的电热和热功率．

3．电路中的能量转化

(1)在纯电阻电路中：

①电功和电热相等，*W*＝*Q*＝*UIt*＝*t*＝*I*2*Rt*；

②电功率和热功率相等，*P*电＝*P*热＝*UI*＝*I*2*R*＝；

③欧姆定律成立：由*UIt*＝*I*2*Rt*得：*I*＝.

(2)在非纯电阻电路中：

①电功大于电热，*W*＝*Q*＋*W*其他，电功只能用*W*＝*UIt*计算，电功率只能用*P*＝*UI*计算；

②电热只能用*Q*＝*I*2*Rt*计算，热功率只能用*P*＝*I*2*R*计算；

③欧姆定律不成立，由*UIt*>*I*2*Rt*得：*U*>*IR*.

例1：对电功及焦耳定律公式的理解正确的是(　　)

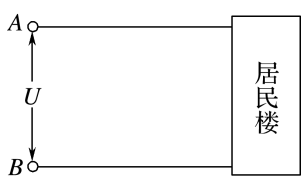
A．焦耳定律适用于一切电路的焦耳热的求解

B．电功公式*W*＝*UIt*、焦耳定律公式*Q*＝*I*2*Rt*都适用于任何电路，因此*W*一定等于*Q*

C．非纯电阻电路中的电功可能等于焦耳热

D．电功的另一表达式*W*＝*t*适用于所有电路

例2：如图所示，一幢居民楼里住着生活需求各不相同的24户居民，所以整幢居民楼里有各种不同的电器，例如电炉、电视机、微波炉、电风扇等．停电时，用欧姆表测得*A*、*B*间电阻为*R*；供电后，各家电器同时使用，测得*A*、*B*间电压为*U*，进线电流为*I*，则计算该幢居民楼用电的总功率可以用的公式是(　　)

A．*P*＝*I*2*R* B．*P*＝

C．*P*＝*IU* D．*P*＝*I*2*R*＋

**二、纯电阻电路中功率的分配与计算**

1．在纯电阻电路中，由于*W*＝*Q*，*I*＝，所以有*P*＝*UI*＝*I*2*R*＝.

2．串、并联电路中的功率关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 串联电路 | 并联电路 |
| 功率  分配 | ＝ | ＝ |
| 总功率 | *P*＝*P*1＋*P*2＋…＋*Pn* | *P*＝*P*1＋*P*2＋…＋*Pn* |

3.额定功率和实际功率

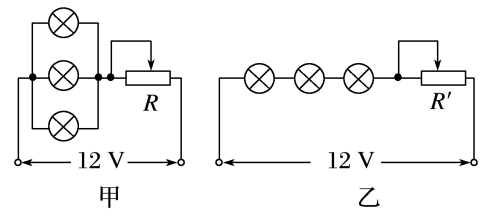
(1)用电器正常工作时所消耗的电功率叫作额定功率．当实际电压达到额定电压时，实际功率等于额定功率．

(2)为了用电器不被烧毁，实际功率不能大于额定功率．

例3：定值电阻*R*1、*R*2、*R*3的阻值均为2 Ω，在电路中允许消耗的电功率的最大值分别为10 W、10 W、2 W，现将这三个电阻按照如图所示的方式连接，则这部分电路消耗的电功率的最大值为(　　)

A．22 W B．12 W

C．15 W D．16 W

针对训练：把相同的小灯泡接成如图甲、乙所示的电路，调节滑动变阻器使灯泡均正常发光，两电路所消耗的电功率分别用*P*甲和*P*乙表示，则下列结论正确的是(　　)

A．*P*甲＝3*P*乙 B．*P*甲>3*P*乙

C．*P*乙＝3*P*甲 D．*P*乙>3*P*甲

**三、非纯电阻电路功率的分析和计算**

1、电动机的功率和效率：

(1)电动机的输入功率是电动机消耗的总功率，*P*电＝*UI*.

(2)电动机的热功率是线圈上电阻的发热功率，*P*热＝*I*2*R*.

(3)电动机的输出功率是电动机将电能转化为机械能的功率*P*出＝*P*机．

三者关系为：*P*电＝*P*热＋*P*机

(4)电动机的效率：*η*＝ 100%＝ 100%＝ 100%.

2、串、并联电路的总功率：

(1)串联电路：*P*总＝*U*总*I*＝(*U*1＋*U*2＋*U*3＋…＋*Un*)*I*＝*P*1＋*P*2＋*P*3＋…＋*Pn*

(2)并联电路：*P*总＝*UI*总＝*U*(*I*1＋*I*2＋*I*3＋…＋*In*)＝*P*1＋*P*2＋*P*3＋…＋*Pn*

从能量转化的角度看，无论是串联电路还是并联电路，无论是纯电阻电路还是非纯电阻电路，电路消耗的总功率均等于电路中各部分消耗的功率之和．

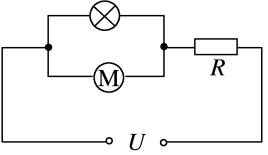
例4：有一个直流电动机，把它接入0.2 V电压的电路时，电动机不转，测得流过电动机的电流是0.4 A；把它接入2 V电压的电路中，电动机正常工作，工作电流是1 A.

(1)求这台电动机的内阻；

(2)求电动机正常工作时的输出功率；

(3)如在正常工作时，转子突然被卡住，此时电动机的发热功率为多大？

例5：小型直流电动机(其线圈内阻为*r*＝1 Ω)与规格为“4 V　4 W”的小灯泡并联，再与阻值为*R*＝5 Ω的电阻串联，然后接至*U*＝12 V的电源上，如图所示，小灯泡恰好正常发光，电动机正常工作，求：

(1)通过电动机的电流；

(2)电动机的输出功率*P*出；

(3)电动机的效率．

**[课后作业]** 完成课后作业

**[课后感悟]\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**