## 电路中的能量转化

## 知识点：电路中的能量转化

一、电功和电功率

1．电功

(1)电功是指电路中静电力对定向移动的电荷所做的功，电流做功的过程就是电能转化为其他形式能的过程．

(2)电功的计算公式：*W*＝*UIt*.

单位：焦耳，符号为J.

常用的单位：千瓦时(kW·h)，也称“度”，1 kW·h＝3.6×106 J.

2．电功率

(1)定义：电流在一段电路中所做的功与通电时间之比．

(2)公式：*P*＝＝*UI*.

(3)单位：瓦特，符号为W.

(4)意义：表示电流做功的快慢．

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电流的二次方成正比，跟导体的电阻及通电时间成正比．

(2)表达式：*Q*＝*I*2*Rt*.

2．热功率

(1)定义：单位时间内的发热量称为热功率．

(2)表达式：*P*热＝*I*2*R*.

(3)物理意义：表示电流发热快慢的物理量．

三、电路中的能量转化

从能量转化与守恒的角度看，电动机从电源获得能量，一部分转化为机械能，还有一部分转化为内能，即*P*电＝*P*机＋*P*损，其中*P*电＝*UI*，*P*损＝*I*2*R*.

## 技巧点拨

一、电功和电热

1．电功和电功率

*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．电热和热功率

*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．串、并联电路的功率分配关系

(1)串联电路中各个电阻的电功率跟它的阻值成正比，即＝＝…＝＝*I*2.

(2)并联电路中各个电阻的电功率跟它的阻值成反比，即*P*1*R*1＝*P*2*R*2＝…＝*PnRn*＝*U*2.

(3)无论是串联电路还是并联电路，电路消耗的总功率均等于电路中各电阻消耗的功率之和．

4．额定功率和实际功率

(1)用电器正常工作时所消耗的功率叫作额定功率．当用电器两端电压达到额定电压*U*额时，电流达到额定电流*I*额，电功率也达到额定功率*P*额．且*P*额＝*U*额*I*额．

(2)用电器的实际功率是用电器在实际工作时消耗的电功率．为了使用电器不被烧毁，要求实际功率不能大于其额定功率．

二、电路中的能量转化

1．纯电阻电路与非纯电阻电路

(1)纯电阻电路：电流通过纯电阻电路做功时，电能全部转化为导体的内能．

(2)非纯电阻电路：含有电动机或电解槽等的电路称为非纯电阻电路．在非纯电阻电路中，电流做功将电能除了部分转化为内能外，还转化为机械能或化学能等其他形式的能．例如电动机*P*总＝*P*出＋*P*热．

2．纯电阻电路和非纯电阻电路的比较

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 纯电阻电路 | 非纯电阻电路 |
| 举例 | 白炽灯、电炉、电熨斗、电饭锅 | 电动机、电解槽 |
| 能量转化情况 |  |  |
| 电功和电热的关系 | *W*＝*Q*  即*IUt*＝*I*2*Rt* | *W*＝*Q*＋*E*其他  *UIt*＝*I*2*Rt*＋*E*其他 |
| 电功率和  热功率的关系 | *P*＝*P*热，  即*IU*＝*I*2*R* | *P*＝*P*热＋*P*其他  即*IU*＝*I*2*R*＋*P*其他 |
| 欧姆定律是否成立 | *U*＝*IR*，*I*＝成立 | *U*＞*IR*，*I*＜不成立 |
| 说明 | *W*＝*UIt*、*P*电＝*UI*适用于任何电路计算电功和电功率  *Q*＝*I*2*Rt*、*P*热＝*I*2*R*适用于任意电路计算电热和热功率  只有纯电阻电路满足*W*＝*Q*，*P*电＝*P*热；非纯电阻电路*W*>*Q*，*P*电>*P*热 | |

## 例题精练

1．（如皋市月考）一台电动机正常工作时，两端的电压为U，通过的电流为I.已知电动机线圈的电阻为R，则电动机（　　）

A．消耗的功率为I2R B．消耗的功率为菁优网-jyeoo

C．发热的功率为I2R D．输出的功率为UI

【分析】电动机为非纯电阻元件，不遵循欧姆定律，由P＝UI求解总功率，由P损＝I2R求解热功率，根据P总＝P出+P损分析求解输出功率。

【解答】解：A、电动机消耗的电能为P总＝UI，由于电动机是非纯电阻元件，故不能用P＝I2R和P＝菁优网-jyeoo求解消耗的总功率，故AB错误；

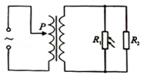
C、电动机线圈的产生的热功率P热＝I2R，故C正确；

D、输出功率P出＝UI﹣I2R，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查非纯电阻电路中输入功率、输出功率、损耗功率之间的关系，注意非纯电阻电路不遵循欧姆定律。

2．（长寿区校级模拟）如图所示，理想变压器的原线圈接有频率为f，电压为U的交流电，副线圈接有光敏电阻R1（光照增强时，光敏电阻阻值减小）、用电器R2，下列说法正确的是（　　）



A．当仅将光照增强时，变压器的输入功率减小

B．当仅将f减小时，变压器的输入功率减小

C．当仅将U增大时，用电器消耗的功率减小

D．当仅将滑动触头P向上滑动时，用电器消耗的功率减小

【分析】明确变压器原理，知道变压器的输入电压决定输出电压，输出电流决定输入电流，输出功率决定输入功率；结合功率表达式P＝菁优网-jyeoo分析判断即可。

【解答】解：A、当光照增强时，光敏电阻的阻值减小，副线圈的总电阻R减小，而副线圈的电压不变，根据P＝菁优网-jyeoo知输出功率增加，故输入功率也增加，故A错误；

B、在该电路中，交流电的频率f对变压器的功率没有影响，故B错误；

C、当U增大时，根据电压与匝数成正比知副线圈两端的电压增大，即用电器两端电压增大；根据功率表达式P＝菁优网-jyeoo，用电器消耗的功率增大，故C错误；

D、当滑动触头P向上滑动时，原线圈匝数增大，根据电压与匝数成正比知副线圈两端的电压减小，用电器两端电压减小，根据功率表达式P＝菁优网-jyeoo，用电器消耗的功率减小；故D正确；

故选：D。

【点评】本题考查变压器原理，关键是明确变压器的电压、电流、功率关系，然后结合变压比公式和功率公式进行动态分析。

## 随堂练习

1．（浙江期末）如图所示的充电宝，额定容量是由制造商标定的从充电宝可输出容量。根据铭牌上的数据进行计算，下列结论正确的是（　　）



A．6000mAh指的是充电宝电芯储存的电能为6000J

B．若用该充电宝给手机充电，一次性能提供的最大电能为108000J

C．若用该充电宝给手机充电，一次性能提供的最大电能为64800J

D．在给手机充电时，该充电宝的输出功率为22.2W

【分析】根据题中图片读取相关信息，再根据功率和电能相关公式列式求解。

【解答】解：A.6000mAh 指的是充电宝电芯储存的电量，故A错误；

BC.一次性提供的最大电能为

W＝qU＝6000mAh×5V＝6000×10﹣3x3600x5J＝108000J

故B正确，C错误；

D.在给手机充电时，该充电宝的输出功率为

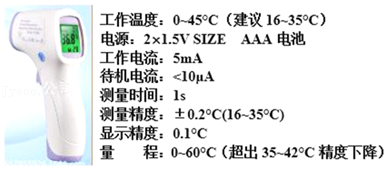
P＝IU＝2×5W＝10W

故D错误。

故选：B。

【点评】必须正确读取图中信息，明确电能和功率的公式，在计算中注意单位换算。

2．（广州期末）新冠疫情期间，额温枪广泛应用于各种场所。4月开学后，学校实行体温每日三检制度，体温检测员小明仔细研究了班里的额温枪及其技术参数（如图所示），发现它以2节干电池为电源，工作电流为5mA，能通过传感器检测人体向外辐射的红外线，根据红外线能量的强弱快速、准确且无接触的测量体温，那么关于该额温枪的说法中正确的是（　　）



A．额温枪工作时，电池组两极间的电压为3V

B．额温枪工作时，电路中每通过1C电荷，每节电池都能把1.5J化学能转化为电能

C．额温枪工作时，电源的输出功率为15mW

D．若换用两节充满电的800mAh充电电池，则最多可测温约为106次

【分析】电路工作时，电源两极间的电压为路端电压，小于电源电动势；根据电动势的定义可以知道工作时每通过1C电荷量时有多少的化学能转化为电能；电源的输出功率等于输出电压与工作电流的乘积；总电荷量与每次工作消耗的电荷量比值即为测温的次数。

【解答】解：A、额温枪工作时，电池组两极间的电压为路端电压，小于电源的电动势，故电池组两极间电压小于3V，故A错误；

B、每节电池的电动势为1.5V，根据电动势的定义可以知道电路中每通过1C电荷，消耗的电能为W＝qE＝1×1.5J＝1.5J，则有1.5J的化学能转化为电能，故B正确；

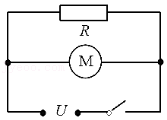
C、额温枪工作时电源消耗的总功率为P＝2EI＝2×1.5V×5mA＝15mW，电源的输出功率小于电源消耗的总功率，故C错误；

D、若换用两节充满电的800mAh的充电电池，最多可测温的次数为菁优网-jyeoo，故D错误。

故选：B。

【点评】在电路工作时，电压两极间的电压为路端电压，并不是电动势。当电压表直接接在电源两极间时测得的电压等于电源电动势。

3．（南平期末）如图，电阻R和电动机M并联接到电路中，已知电阻R跟电动机线圈的电阻值相等，开关接通后，电动机正常工作。经过一段时间，电流通过电阻R做功为W1，产生热量为Q1，电流通过电动机做功为W2，产生热量为Q2，则有（　　）



A．W1＝W2，Q1＝Q2 B．W1＞W2，Q1＞Q2

C．W1＜W2，Q1＝Q2 D．W1＞W2，Q1＜Q2

【分析】开关接通后，电动机正常工作，其电路为非纯电阻电路，电动机两端的电压大于线圈电阻与电流的乘积。而电阻R是纯电阻，其两端电压等于电阻与电流的乘积。根据电流关系，利用W＝UIt和Q＝I2Rt比较电功和电热。

【解答】解：设开关接通后，电路两端电压为U。

对于电阻R，由欧姆定律得：U＝I1R

对于电动机，U＞I2R，则有：I2＜I1。

电功：W1＝UI1t，W2＝UI2t，

则有：W1＞W2，

根据焦耳定律得：Q1＝I12Rt，Q2＝I22Rt，则有：Q1＞Q2．故B正确，ACD错误。

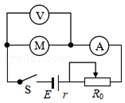
故选：B。

【点评】本题把握纯电阻电路与非纯电阻电路区别的能力，抓住欧姆定律适用于纯电阻电路，不适用于非纯电阻电路，而焦耳定律对两种电路均适用。

# 综合练习

**一．选择题（共20小题）**

1．（丰台区期末）利用如图所示电路研究某小型手持风扇的电动机性能。调节滑动变阻器R0，测得风扇运转时电压表示数为U1，电流表示数为I1；扇叶被卡住停止转动时，电压表的示数为U2，电流表的示数为I2，且I2＞I1。下列说法正确的是（　　）



A．电动机线圈电阻r＝菁优网-jyeoo

B．扇叶被卡住时，电流增大是因为电动机的线圈电阻变小

C．风扇运转时线圈发热功率P热＝I12•菁优网-jyeoo

D．风扇运转时输出的机械功率P出＝U1I1﹣U2I2

【分析】由于风扇运转时为非纯电阻电路，扇叶被卡住时为纯电阻电路，以此进行分析。

【解答】解：A、电动机线圈电阻应为风扇停止运转时的电压与电流的比值，即r＝菁优网-jyeoo，电风扇正常工作时会产生一个反电动势，欧姆定律不再适用，故A错误；

B、扇叶被卡住时，此时电风扇的反电动势为零，风扇线圈的电阻不变，因此流过电动机的电流增大，故B错误；

C、发热功率的计算公式为：P＝I2r，此时电动机正常运转，流过的电流为I1，代入可得：菁优网-jyeoo，故C正确；

D、风扇运转时的总功率为：P＝U1I1，则风扇的机械功率为菁优网-jyeoo，故D错误；

故选：C。

【点评】本题主要考查了非纯电阻电路中的功率问题，在非纯电阻电路中，总功率一部分转化为有用功率，一部分转化为发热功率，此为解题的关键。

2．（浙江学业考试）如图所示是某种电能表的表盘。表盘上标有“720r/kW•h”，即每耗电1kW•h电能表的转盘转720圈。当家里的家用电器都工作时，小明观察到电能表的转盘在1min内转动了48圈。则小明家的家用电器（　　）



A．总功率约为2kW

B．总功率约为4k W

C．每天消耗的电能约为96kW•h

D．每天消耗的电能约为108kW•h

【分析】通过转过的圈数计算出功率的大小，从而计算出每天消耗的电能。

【解答】解：AB、已知每耗电1kW•h电能表的转盘转720圈，故转了48圈则消耗了菁优网-jyeookW•h，所花费时间为1min，故总功率为P＝，故A错误，B正确；

CD、已知电功率为4kW，则一天消耗的电能为W1＝Pt1＝4×24kW•h＝96kW•h，但是一天之内不可能所有电器都在工作，故每天消耗的电能应小于96kW•h，故CD错误；

故选：B。

【点评】本题主要考查了电功和电功率的计算，计算时需注意当功的单位为J时，时间单位需用s，当功的单位为kW•h时，时间的单位需用h。

3．（朝阳区期末）表格列出了某品牌电动自行车及所用电动机的主要技术参数，不计自身机械损耗，若该车在额定状态下以最大速度行驶，则下列选项正确的是（　　）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 自重 | 40kg | 额定电压 | 48V |
| 载重 | 75kg | 额定电流 | 12A |
| 最大行驶速度 | 20km/h | 额定输出功率 | 400W |

A．电动机的输入功率为576W

B．电动机的线圈电阻为4Ω

C．该车获得的牵引力为104N

D．该车受到的阻力为20N

【分析】由额定电压和额定电流求出总功率，从而得到电动机的输入功率和发热功率，从而求出内阻，由输出功率和速度的关系式求出牵引力，从而得到引力。

【解答】解：AB、已知该电动自行车的额定电压为：48V，额定电流为：12A，则该电动机的输入功率为：P＝UI＝48×12W＝576W，已知额定输出功率为400W，则线圈的发热功率为：Pr＝P﹣P输出＝576W﹣400W＝176W，

则由菁优网-jyeoo可得，菁优网-jyeoo，故A正确，B错误；

CD、当汽车速度最大时，汽车做匀速直线运动，则牵引力等于地面的阻力，即F＝f，则此时额定输出功率P输出＝400W，最大行驶速度：v＝20km/h≈5.6m/s，则牵引力大小为F＝菁优网-jyeoo，故阻力大小f＝F＝72N，故CD错误；

故选：A。

【点评】本题的主要考查了非纯电阻电路中总功率与输出功率的关系，解题关键在于输出功率等于总功率减去热功率，当汽车速度最大时，牵引力等于阻力。

4．（徐汇区校级期末）电热器用电阻丝加热。为了使热功率变为原来的两倍，以下做法可行的是（　　）

A．将通过电阻丝的电流强度变为原来的2倍

B．将电阻丝两端的电压变为原来的2倍

C．在保持电压不变的情况下，将另一根相同的电阻丝和原电阻丝并联后接入电路

D．在保持电压不变的情况下，将另一根相同的电阻丝和原电阻丝串联后接入电路

【分析】根据电功率的公式和电阻的串并联总阻值求解。

【解答】解：A、将通过电阻丝的电流强度变为原来的2倍，电阻不变，根据P＝I2R知，热功率变为原来的4倍，故A错误；

B、将电阻丝两端的电压变为原来的2倍，根据P＝菁优网-jyeoo知，热功率变为原来的4倍，故B错误；

C、在保持电压不变的情况下，将另一根相同的电阻丝和原电阻丝并联后接入电路，菁优网-jyeoo，得R并＝菁优网-jyeoo，根据P＝菁优网-jyeoo知热功率变为原来的两倍，故C正确；

D、在保持电压不变的情况下，将另一根相同的电阻丝和原电阻丝串联后接入电路，R串＝2R，根据P＝菁优网-jyeoo知热功率变为原来的菁优网-jyeoo倍，故D错误。

故选：C。

【点评】纯电阻电功率等于热功率，计算时公式可以灵活选择。

5．（慈溪市期末）表格所示数据为一种市售电动自行车的部分参数，一质量为65kg的顾客买来该电动自行车代步，已知电动自行车在骑行中所受的阻力是总重力的0.05倍，则关于电动自行车及其使用，正确的说法是（　　）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 整车质量 | 55kg | 最大载重 | 100kg |
| 最高时速 | 25km/h | 最高续航里程 | 60km |
| 电池 | 48V 20Ah铅酸电池 | 充电器 | 48V，2A |
| 电机 | 1200W可变电机 | 输出额定电压 | 48V |

A．该电动自行车的最高续航里程是指在最高时速下的骑行距离

B．该顾客若以恒定速度18km/h骑行，骑行时间可超过5h

C．该电动自行车的电机始终提供的是1200W的功率

D．该电动自行车从耗完电到电池完全充满至少需要约10h

【分析】根据最高续航里程的意义以及最高续航里程与速度的关系分析出时间，从电机额定功率的角度分析出电机铭牌的意义。

【解答】解：A、最高续航里程指的是最远的运动路程，故A错误；

B、已知最高续航里程为60km，由匀速直线运动位移公式可得：s＝vt，代入数据可得：菁优网-jyeoo，故B错误；

C、1200W指的是电机的额定功率，而电动自行车运动过程中不是以最大速度一直运动，故电动机的功率不一定一直是1200W，故C错误；

D、已知电动自行车的电池为48V 20Ah铅酸电池，即电池储存的电能为W＝UIt＝48×20×1×0.001kW•h＝0.96kW•h，充电器的输出电压为48V，输出电流为2A，则输出功率为：P＝UI＝48×2×0.001kW＝0.096kW，

故所用时间为：菁优网-jyeoo，故D正确；

故选：D。

【点评】本题主要考查了最高续航里程的物理意义和功与功率的关系，需要注意的是最高续航里程指的是走的最远路程，而不限制以什么速度走完。

6．（长宁区期末）某移动电源上的“1000mAh”标志，反映的物理量是（　　）

A．电能 B．电量 C．电功 D．电功率

【分析】通过1000mAh的物理意义进行解答。

【解答】解：某移动电源上的“1000mAh”标志反映的物理量为电量，表示以电流1000mA放电，可以放一个小时，故B正确，ACD错误；

故选：B。

【点评】本题主要考查了考生对于电量物理意义的理解，电量的物理意义表示以某一电流值放电，可以放电的时间。

7．（黄州区校级三模）电磁感应现象的发现，标志着人类从蒸汽机时代步入了电气化时代。下列设备利用电流热效应原理的是（　　）

A．电风扇 B．电熨斗

C．发电机 D．电磁起重机

【分析】电风扇是利用通电导体在磁场中受力，电熨斗是利用电流的热效应原理；发电机是利用电磁感应原理；电磁起重机是利用电流的磁效应原理。

【解答】解：A、电风扇是利用通电导体在磁场中受力的工作原理，故A错误；

B、电熨斗是利用电流的热效应原理工作的，故B正确；

C、发电机是利用电磁感应原理工作的，故C错误；

D、电磁起重机是利用电流的磁效应原理工作的，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查的是各种电学元器件的工作原理，考查了学生结合所学知识去解决实际问题的能力。

8．（如皋市月考）扫地机器人能有效清除地板上的灰尘等颗粒垃圾。若扫地机器人电动机线圈电阻为r，当它正常工作时，电动机两端所加的电压为U，则（　　）



A．通过线圈的电流小于菁优网-jyeoo

B．通过线圈的电流等于菁优网-jyeoo

C．电动机的电功率为I2r

D．电动机输出的机械功率为UI

【分析】通过非纯电阻电路中电动机的三个功率关系：P入＝P热+P出求解。

【解答】解：AB、根据能量守恒有 P电＝P热+P出，即UI＝I2r+P出，即I2r＜UI，得I＜菁优网-jyeoo，故B错误，A正确；

C、电动机的电功率P电＝UI，而I2r是电动机的内阻损耗的热功率，故C错误；

D、电动机输出的机械功率P出＝P电﹣P热，而UI是电动机的电功率P电，故D错误；

故选：A。

【点评】对于电动机，正常工作时，其电路是非纯电阻电路，欧姆定律不成立，电功大于电热；当电动机通电不转动时，其电路是纯电阻电路，欧姆定律成立，电热等于电功。

9．（秀英区校级模拟）电阻R1和R2分别标有“2Ω，1.0A”和“4Ω，0.5A”，将它们串联后接入电路中，如图所示，则此电路中允许消耗的最大功率为（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．1.5W B．3.0W C．5.0W D．6.0W

【分析】把R1和R2串连接入电路中，他们的电流相同，根据R1和R2的参数可知，串联时的最大的电流为0.5A，根据P＝I2R，可以求得电路中允许消耗的最大功率。

【解答】解：把R1和R2串连后，由于R2的最大电流较小，所以串联后的最大电流为0.5A，串联后的总的电阻为6Ω，

所以电路的最大的功率为P＝I2R＝0.52×6W＝1.5W，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】本题考查的是串联电路的特点，在串联电路中，电路的电流的大小是相同的，根据这一个特点就可以判断出电流中允许通过的最大的电流。

10．（宁县校级期末）下列关于电功、电功率和焦耳定律的说法中正确的是（　　）

A．电功率越大，电流做功越快，电路中产生的热量一定越多

B．公式W＝UIt适用于任何电路，而Q＝I2Rt只适用于纯电阻电路

C．热功率P热＝I2R＝菁优网-jyeoo适用于任何电路

D．焦耳定律Q＝I2Rt适用于任何电路

【分析】电功是表示电流做功的多少，电功率是表示电流做功的快慢，焦耳定律是表示电流产生的热量的多少．明确各公式的适用范围．

【解答】解：A、电功率越大，表示电流做功越快，但是电路中产生的焦耳热量的多少还与做功的时间的长短有关，所以A错误；

B、公式W＝UIt是计算电路的总功的大小，适用于任何的电路； Q＝I2Rt用来求电热时，可以适用于任何电路；故B错误；

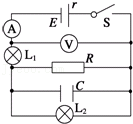
C、当为纯电阻电路时，根据欧姆定律I＝菁优网-jyeoo，可以推到出W＝I2Rt，W＝菁优网-jyeoot，所以W＝菁优网-jyeoo只能适用于纯电阻电路，所以C错误；

D、焦耳热Q＝I2Rt适用于任何电路中的焦耳热量的计算，所以D正确。

故选：D。

【点评】对于计算电功和电热的公式，每个公式的使用的条件是不同的，要掌握住公式的使用的条件，这是做题的前提条件．

11．（蔡甸区校级一模）如图所示的电路中，闭合开关后各元件处于正常工作状态；当某灯泡突然出现故障时，电流表读数变小，电压表读数变大，下列关于故障原因或故障后其他物理量的变化情况的说法中正确的是（　　）



A．L1灯丝突然短路

B．L2灯丝突然烧断

C．电源的输出功率一定变小

D．电容器C上的电荷量减少

【分析】安培表在干路上，读数变小，说明总电阻变大，电流表读数变小，灯泡1的分压减小，并联支路的电压增大，电容器两端的电压增大，根据Q＝CU知电容器的带电量增大．

【解答】解：安培表在干路上，读数变小，说明总电阻变大

A、L1灯丝突然短路，总电阻减小，电流表读数变大，A错误

B、L2灯丝突然烧断，总电阻增大，电流表读数变小，电压表读数变大，B正确

C、电源的输出功率P＝UI，电压增大而电流减小，输出功率不一定变小，C错误

D、电流表读数变小，灯泡1的分压减小，并联支路的电压增大，电容器两端的电压增大，根据Q＝CU知电容器的带电量增大，D错误

故选：B。

【点评】本题考查了电路的动态分析，方法是：先从支路的变化，分析总电流和路端电压的变化，再到支路，分析各用电器的电压和电流的变化关系．

12．（南岗区校级期末）为了使电炉消耗的功率减小到原来的一半，可行的办法是（　　）

A．使通过它的电流减半

B．使两端的电压减半

C．使电炉的电阻减半

D．使它两端的电压和电阻均减半

【分析】电炉是纯电阻电路，电功率等于发热功率．

【解答】解：A、根据发热功率菁优网-jyeoo，当电流减半时，发热功率减小为菁优网-jyeoo；电炉是纯电阻电路，电功率等于发热功率，故A错误；

B、根据欧姆定律菁优网-jyeoo，电压减小为一半，电流减小为一半；根据电功率表达式P＝UI，电功率减小为菁优网-jyeoo，故B错误；

C、电炉的电阻减半而电压不变，根据欧姆定律菁优网-jyeoo，电流增加为2倍；根据电功率表达式P＝UI，电功率增加为2倍，故C错误；

D、电压和电阻均减半，根据欧姆定律菁优网-jyeoo，电流不变，根据电功率表达式P＝UI，电功率减小为菁优网-jyeoo，故D正确；

故选：D。

【点评】本题关键根据电功率表达式P＝UI和欧姆定律菁优网-jyeoo联立分析，同时要明确电炉为纯电阻电路．

13．（文峰区校级期末）有一个直流电动机，把它接入0.2V电压的电路中电机不转，测得流过电动机的电流是0.4A；若把电动机接入2.0V电压的电路中，正常工作时的电流是1.0A，此时，电动机的输出功率是P出；如果在电动机正常工作时，转子突然被卡住，电动机的发热功率是P热，则（　　）

A．P出＝2W，P热＝0.5W B．P出＝1.5W，P热＝8W

C．P出＝2W，P热＝8W D．P出＝1.5W，P热＝0.5W

【分析】电动机不转，由欧姆定律求出其内阻．电动机正常工作时输出功率等于电功率与内部发热功率之差．

在电动机正常工作时，转子突然被卡住，根据P＝菁优网-jyeoo求出电动机的发热功率．

【解答】解：当电动机不转时，电动机的内阻为r＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝0.5Ω，

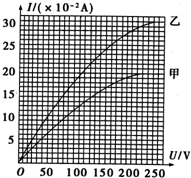
电动机正常工作时输出功率为P出＝U2I2﹣I22r＝1.5W。

卡住后热功率：P热＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝8W

故选：B。

【点评】对于电动机电路，正常工作时其电路是非纯电阻电路，欧姆定律不成立；当电动机被卡住时，其电路是纯电阻电路，欧姆定律成立．

14．（九龙坡区期末）如图为甲、乙两灯泡的I﹣U图象，根据图象计算甲、乙两灯泡并联在电压为220V的电路中，实际发光的功率约为（　　）



A．15W 30W B．30W　40W C．40W　60W D．60W　100W

【分析】由图分别读出两灯的电流，根据公式P＝UI求出两灯实际发光的功率．

【解答】解：甲、乙两灯泡并联在电压220V的电路中，两灯的电压都是220V，由图分别两灯的电流分别为I甲＝0.18A，I乙＝0.28A，由公式P＝UI得，两灯实际发光的功率分别为P甲＝39.6W≈40W，P乙＝61.6W≈60W。

故选：C。

【点评】本题一要抓住并联电路的特点：两灯电压相等，二要有基本的读图能力．

15．（麻江县校级期末）关于电功和电热的计算，下列说法正确的是（　　）

A．如果是纯电阻电路，电功可用公式W＝UIt计算，也可用公式W＝I2Rt计算

B．如果是纯电阻电路，电热可用公式W＝I2Rt计算，但不能用公式W＝UIt计算

C．如果不是纯电阻电路，电功只能用公式W＝I2Rt计算

D．如果不是纯电阻电路，电热可用公式W＝I2Rt计算，也可用公式W＝UIt计算

【分析】纯电阻电路，电功可用公式W＝UIt计算，也可用公式W＝I2Rt计算，非纯电阻电路，电功用公式W＝UIt计算，电热用公式W＝I2Rt计算．

【解答】解：A、纯电阻电路，根据能量守恒电功和电热电相等，电功可用公式W＝UIt计算，也可用公式W＝I2Rt计算，故A正确

B、同理可知B错误

C、非纯电阻电路，电功用公式W＝UIt计算，故C错误

D、非纯电阻电路，电热用公式W＝I2Rt计算。故D错误

故选：A。

【点评】考查了纯电阻电路、非纯电阻电路，电功、电热计算，注意灵活选取公式．

16．（郴州期末）下列用电器中，利用电流的热效应工作的是（　　）

A．电风扇 B．电动机 C．电饭锅 D．洗衣机

【分析】电流的热效应工作的是电饭锅．电风扇、电动机和洗衣机的原理是利用通电线圈在磁场中受到磁场力而转动，电能转化为动能．

【解答】解：电风扇、电动机和洗衣机的原理是利用通电线圈在磁场中受到磁场力而转动，电能转化为动能。电流的热效应工作的是电饭锅。故C正确。

故选：C。

【点评】本题考查对家用电器工作原理的理解能力，比较简单．

17．（连云港月考）一家庭使用的电热毯的电阻阻值为660Ω，当电热毯接入220V的电压时，电热毯在30s内产生的焦耳热为（　　）

A．220J B．660J C．6600J D．2200J

【分析】电热毯为纯电阻，直接根据W＝菁优网-jyeoot求解焦耳热即可。

【解答】解：电热毯为纯电阻，则根据Q＝I2Rt＝菁优网-jyeoot知电热毯在10s内产生的焦耳热为W＝菁优网-jyeoot＝菁优网-jyeooJ＝2200J，故D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】本题考查纯电阻电路的电热的求解，关键明确对于纯电阻W＝UIt＝I2Rt＝菁优网-jyeoot。

18．（辽宁月考）甲、乙两只完全相同的电炉分别接入两个电路中，工作时甲的电流是乙的一半，下列说法正确的是（　　）

A．甲的热功率是乙的菁优网-jyeoo

B．甲的热功率是乙的4倍

C．若乙通电时间是甲的2倍，则它们产生的热量相同

D．因为甲、乙完全相同，所以功率也相同

【分析】两只完全相同的电炉具有相等的电阻值，根据电热功率的表达式逐个选项分析即可。

【解答】解：ABD、由题意可知两只完全相同的电炉具有相等的电阻值，根据功率公式P＝I2R可知，电炉的热功率与电流的平方成正比，所以甲的热功率是乙的菁优网-jyeoo，故A正确，BD错误；

C、根据公式Q＝Pt，甲的热功率是乙的菁优网-jyeoo，若乙通电时间是甲的2倍，则甲产生的热量是乙的菁优网-jyeoo，故C错误。

故选：A。

【点评】该题考查对电流的热效应的理解与应用，牢记公式Q＝I2Rt和P＝I2R是解答的关键。

19．（河南月考）白炽灯的灯丝由钨丝制成，当灯丝烧断后脱落一段，剩余灯丝刚好能搭接上使用，若灯泡功率原来为45W，观察搭接起来的灯丝长度大约为原来菁优网-jyeoo，则现在灯泡的功率约为（　　）

A．30W B．45W C．60W D．80W

【分析】根据电阻的定义式和功率公式联合求解。

【解答】解：由电阻定律R＝菁优网-jyeoo，可知灯丝长度变为原来菁优网-jyeoo，电阻也变为原来的菁优网-jyeoo，照明电路中电压220V不变，

根据功率公式P＝菁优网-jyeoo，可知灯泡现在的功率为：P′＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooW＝60W，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查了电阻的定义式和功率公式的应用，难度不大。

20．（静海区校级月考）一台电动机，额定电压为100V，电阻是1Ω，正常工作时电流是5A，则电动机消耗的功率为（　　）

A．25W B．475W C．500W D．2000W

【分析】根据总功率表达式P＝UI，代入数据直接计算即可求解。

【解答】解：电机两端电压和电流已知，根据电功率定义，得：

P＝UI＝100×5W＝500W，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题关键要明确电功率表达式P＝UI和发热功率表达式P热＝I2r的适用范围，注意排除干扰，正确选择功率公式求解。

**二．多选题（共10小题）**

21．（济宁期末）如图所示为某款扫地机器人，其内置锂电池容量为5000mA•h，在一般情况下，充满一次电可供其正常工作的时间为150min。已知该扫地机器人的额定功率为40W，则下列说法正确的是（　　）



A．扫地机器人正常工作时的电流是2A

B．扫地机器人正常工作时的电压为8V

C．扫地机器人电动机的内阻为10Ω

D．扫地机器人正常工作150min消耗的电能为3.6×105J

【分析】由电池容量和电流的定义式求解出电流的大小，再由额定功率与电流电压的关系求解出正常工作时的电压，再由欧姆定律求解出电阻的大小，由功率和做功的关系求解出消耗的电能。

【解答】解：A、已知锂电池电池容量为5000mA•h，充满一次电可供其正常工作的时间为150min，由电流的定义式可得：菁优网-jyeoo，故A正确；

B、已知该扫地机器人的额定功率为40W，由功率和电压的关系式可得：P＝UI，代入数据可得：菁优网-jyeoo，故B错误；

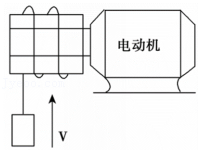
C、由欧姆定律可得：菁优网-jyeoo，此时扫地机器人消耗的功率大部分是转为机械能，故电阻值一定小于10Ω，故C错误；

D、由功率和能量的关系式可得：E＝Pt＝40×150×60J＝3.6×105J，故D正确；

故选：AD。

【点评】本题主要考查了电流、电压、电阻、功率以及做功的计算，解题关键在于通过电流的定义式求解出电流的大小，再由功率以及欧姆定律求解出电压和电阻的大小。

22．（城中区校级期末）如图所示是一个直流电动机提升重物的装置，重物质量m＝50kg，电动机输入电压U＝100V，不计各处的摩擦，当电动机以v＝0.9m/s的恒定速度将重物向上提升1m，电路中的电流I＝5A，g取10m/s2，由此可知（　　）



A．电动机线圈的电阻r＝2Ω

B．电动机线圈的电阻r＝10Ω

C．电动机热功率为500J

D．重物机械能增加500J

【分析】由重物重力势能计算出重物机械能的增加量，再由电功率的计算公式计算出总功率的大小，再由机械功率计算出电阻的热功率，从而计算出内阻的大小。

【解答】解：由于重物匀速运动，故重物的动能不变，故重物机械能增加量为重力势能的增加量，故重物机械能的增加量为：mgh＝50×10×1J＝500J

电动机的机械功率为：P＝mgv＝50×10×0.9W＝450W，

电动机的输入功率为：P2＝UI＝100×5W＝500W

故电动机的热功率为：Pr＝500W﹣450W＝50W

由热功率的公式可得：菁优网-jyeoo

则电动机线圈的内阻为：菁优网-jyeoo，故AD正确，BC错误；

故选：AD。

【点评】本题主要考查了电动机的输入功率和热功率以及机械功率的关系，解题关键在于电动机是非纯电阻用电器，电动机的输入功率等于输出功率加上热功率。

23．（汾阳市期末）一台电动机的线圈电阻与一只电炉的电阻相同，现将它们串联到电路中，结果电动机不转而电炉都能正常工作，那么在相同时间内（　　）

A．电炉放热与电动机放热相等

B．电炉两端电压小于电动机两端电压

C．电炉两端电压等于电动机两端电压

D．电动机消耗的功率大于电炉消耗的功率

【分析】明确电动机不转时视为纯电阻，根据焦耳定律分析二者放热大小关系，根据欧姆定律确定电压关系，根据P＝UI分析消耗的功率关系。

【解答】解：A，电炉电路和电动机电路焦耳定律都适用。根据焦耳定律Q＝I2rt，知电炉和电动机的电阻相同，电流相同，则在相同的时间内电炉和电动机产生的电热相等，故A正确；

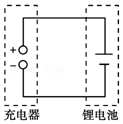
BC、因电动机不转，视为纯电阻，欧姆定律同样适用，故由U＝IR可知，电炉两端电压等于电动机两端电压，故B错误，C正确；

D、由以上分析可知，电动机和电炉两端电压相等，电流相等，则由P＝UI可知，电动机消耗的功率等于电炉消耗的功率，故D错误。

故选：AC。

【点评】本题考查功率公式以及焦耳定律的应用，要注意明确电动机转动和不转时的区别，知道电动机不转时视为纯电阻处理，而电动机转动时欧姆定律不再适用。

24．锂电池因能量密度高、绿色环保而广泛使用在手机等电子产品中，现用充电器为一手机锂电池充电，等效电路如图所示，充电器电源的输出电压为U，输出电流为I，手机电池的内阻为r，下列说法正确的是（　　）



A．电能转化为化学能的功率为UI﹣I2r

B．充电器输出的电功率为UI+I2r

C．电池产生的热功率为I2r

D．充电器的充电效率为菁优网-jyeoo×100%

【分析】电池的充电和放电过程是电能和化学能转化的过程，给电池充电是将电能转化为化学能储存在电池内，根据能量守恒定律列式求解。

【解答】解：A、充电时，电能转化为化学能和热能，根据能量守恒定律，有：UI＝I2r+P化，故电能转化为化学能的功率P化＝UI﹣I2r，故A正确；

B、充电器输出的电功率为：P＝UI，故B错误；

C、电池产生的热功率为P热＝I2r，故C正确；

D、充电器的充电效率为：η＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，故D错误。

故选：AC。

【点评】本题关键明确充电电路中的能量转化情况，电路电阻消耗功率的计算用焦耳定律求解，电功率用P＝UI求解。

25．（仓山区校级期中）随着技术的进步，不少国产手机也已极具竞争力，如图所示，为一款手机电池的背面印有的一些符号，下列说法正确的是（　　）



A．该电池的额定功率为500mA•h

B．该电池在正常工作时的额定电压为3.6V

C．若电池以0.9W的功率工作，可用4小时

D．若电池以10mA的电流工作，可用50小时

【分析】根据铭牌可知该电池在正常工作时的额定电压为3.6V，容量为500mA•h，根据电功率相关计算公式可判断

【解答】解：A.mA•h为电池容量不是功率，故A错误；

B.3.6V表示电压，是电池的额定电压，故B正确；

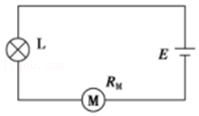
C.功率0.9W工作时，I＝菁优网-jyeoo＝250mA，电池容量为500mA•h可工作两小时，故C错误；

D.10mA工作50小时耗电量为500mA•h刚好用完电量，故D正确；

故选：BD。

【点评】掌握电池铭牌的含义，注意正常工作时的额定电压，容量是铭牌的关键数据。

26．（河南期末）如图所示，电源内阻不可忽略，电路中接有一小灯泡和一电动机。小灯泡L上标有“3V6W”字样，电动机的线圈内阻RM＝1Ω。若灯泡正常发光时，电源的输出电压为12V，此时（　　）



A．电动机的输入功率为18W

B．小灯泡的热功率是4W

C．电动机的输出功率为14W

D．整个电路消耗的电功率为14W

【分析】电动机与灯泡串联，通过它们的电流相等，已知小灯泡额定电压与额定功率，由电功率公式的变形公式求出灯泡正常工作时的电流；由电功率公式分析答题。

【解答】解：A、灯泡正常发光，则电路中的电流为I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝2A，灯泡正常发光时，电动机的电压为UM＝E﹣UL＝12V﹣3V＝9V；电动机的输入功率为：p＝9×2W＝18W，故A正确；

B、小灯泡正常发光，其热功率等于额定功率，即为6W，故B错误；

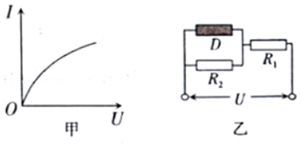
C、电动机的热功率为：p热＝4×1W＝4W，则电动机的输出功率为p出＝p﹣p热＝18W﹣4W＝14W，故C正确；

D、整个电路的电功率为p总＝EI＝12×2W＝24W，故D错误。

故选：AC。

【点评】本题考查功率公式的应用，注意电动机是非纯电阻电路，电动机的输出功率等于输入功率与热功率之差。

27．（越秀区校级月考）图甲是电阻器D的伏安特性曲线，若将它与两个定值电阻R1、R2并联后接在恒压电源两端，3个用电器消耗的电功率均为P。现将它们按图乙的方式连接后接在该电源两端。设D、R1、R2消耗的电功率分别是PD、P1和P2，则（　　）



A．PD＞P B．PD＞P2 C．P1＞4P2 D．P1＝4P2

【分析】电阻器D与两个定值电阻R1、R2并联后接在电压恒为U的电源两端，三个用电器消耗的电功率均为P，此时三个电阻的阻值相等；当将它们连接成如图乙所示的电路，接在该电源的两端时，电阻器D的电压小于电源的电压，电阻减小，根据并联电路的特点分析其电流与R1、R2电流的关系，再研究功率关系。

【解答】解：由题意可知，电阻器D与两个定值电阻R1、R2并联后接在电压恒为U的电源两端，三个用电器两端的电压等于电源电压，此时消耗的电功率均为P，说明此时三个电阻的阻值相等；

当将它们连接成如图乙所示的电路，接在该电源的两端时，电阻器D的电压小于电源的电压，由甲图象可知，电阻器D的电流减小，由P＝UI可知，PD＜P；同时由甲图可知，图象的斜率增大，则可知D的电阻减小，则有RD＜R1＝R2，而RD与R2并联，电压相等，根据功率公式P＝菁优网-jyeoo可知PD＞P2；根据欧姆定律得知，电流ID＞I2，又I1＝I2+ID，得到I1＞2I2，P1＝I12R1，P2＝I22R2所以得到P1＞4P2，故BC正确，AD错误。

故选：BC。

【点评】本题首先要读懂电阻器D的伏安特性曲线，要注意题目中给出的是I﹣U图象，电阻等于图象斜率的倒数，功率可以根据P＝UI求解。

28．（九寨沟县校级期末）下列用电器的工作原理是利用电流的热效应的是（　　）

A．电烙铁 B．电炉子 C．微波炉 D．电磁炉

【分析】明确家用电器的基本原理，知道电流通过导体要发热，这叫做电流的热效应；白炽灯、电炉、电烙铁等都是电流的热效应的例子。

【解答】解：AB、电烙铁、电炉子是电流通过电热丝而发热，是利用了电流的热效应，故AB正确；

C、微波炉的工作原理是电流在微波管中产生了电磁波（微波），微波使水分子高速振荡而加热食物，故C错误；

D、电磁炉是利用交变电流产生交变的磁场，从而在锅体中产生涡流而发热；故D错误。

故选：AB。

【点评】本题应掌握电流的三种效应的应用，知道一些用电器哪些利用电流的热效应，哪些利用电流的磁效应以及化学效应。

29．（如皋市月考）规格为“220V　1100W”的电动机，线圈电阻为0.4Ω，当电动机正常工作时（　　）

A．电流为5A B．电流为550A

C．热功率为10W D．机械功率为1090W

【分析】根据P＝UI求出电动机中的电流；根据功率公式P＝I2R求出热功率，根据能量关系求出机械功率。

【解答】解：AB、由P＝UI可知，电流I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝5A；故A正确，B错误；

C、线圈电阻是0.4Ω，热功率P热＝I2R＝（5）2×0.4W＝10W，故C正确；

D、机械功率P机＝P﹣P热＝1100W﹣10W＝1090W，故D正确。

故选：ACD。

【点评】本题考查了产生热量的计算方法，注意电动机是非纯电阻电路，不能根据Q＝UI求解热功率，只能根据焦耳定律求解电机产生的热量。

30．（睢宁县模拟）根据现行有效国际民航组织《危险物品安全航空运输技术细则》和《中国民用航空危险品运输管理规定》，严禁携带额定能量超过160Wh的充电宝；严禁携带未标明额定能量同时也未能通过标注的其他参数计算得出额定能量的充电宝。如图为国产某品牌一款充电宝的铭牌。则（　　）



A．该充电宝的输入电压为交流5V

B．该充电宝的输出电压为直流5.1V

C．该充电宝可以给手机充电最短时间大约10h

D．乘客可以携带该充电宝登机

【分析】DC的表示符号是直流电，所以该充电宝的输入电压为直流5V，输出电压为直流5.1V；根据q＝It可以计算出给手机充电的最长时间；从铭牌上可以看出该充电宝的额定容量为37.44Wh。

【解答】解：A、该充电宝的输入电压为DC5V，表示直流5V，故A错误；

B、该充电宝的输出电压为DC5.1V，表示直流5.1V，故B正确；

C、该充电宝的输出电流为2.1A，所以给手机充电的最长时间为菁优网-jyeoo，故C错误；

D、由铭牌可以知道该充电宝的容量为37.44Wh，小于160Wh，所以乘客可以携带登机，故D正确。

故选：BD。

【点评】能够读懂铭牌信息是解题的关键，其中DC表示的是直流电。

**三．填空题（共10小题）**

31．（郴州期末）家庭、宾馆常用的电热水壶（一种在倒水时导线脱离，用电加热的方便热水壶）。若小明家的电热水壶规格为“220V，1.1kW”，则电热水壶正常工作时的电流是　5　A。工作10分钟时热水壶放出的热量是　660　kJ。

【分析】由电功率和电流的关系式求出电流的大小，再由电功和电功率的关系式求出电功的大小。

【解答】解：已知热水壶正常工作时的额定电压为220V，额定功率为1.1kW，即1100W，由电功率的定义式可得：P＝UI，代入数据可得：菁优网-jyeoo；

已知热水壶为纯电阻电路，由电功和电功率关系可得：W＝Pt，已知工作时间为10分钟，即600s，代入数据可得：W＝Pt＝1100×600＝660000J＝660kJ；

故答案为：5；660。

【点评】本题主要考查了电功率和电流的关系式以及电功和电功率的关系式，解题关键在于计算时注意功率和时间的单位。

32．（徐汇区校级期末）2020年10月20日，世界上第一个公里级别的商用超导电缆在上海市徐汇区正式启用。已知该电缆总长1.2公里，输送的电流和电压分别为2000A和35kV。于是该电缆输电的功率为　7×107　W。在超导状态下，整根电缆的总电阻不超过10﹣12Ω，可知用这根电缆输电时，其焦耳热损耗功率的上限为　4×10﹣6　W。

【分析】根据P＝UI计算该电缆输电的功率；当输送功率最大时，电流最大，热损耗也最大，根据△P＝I2R线计算热损耗功率。

【解答】解：该电缆输电的功率为

P＝UI＝35×103×2000W＝7×107W

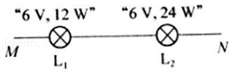
当输送功率最大时，电流最大，热损耗也最大

△P＝I2R线＝20002×10﹣12W＝4×10﹣6W

故答案为：7×107、4×10﹣6

【点评】超导体远距离输电热损耗非常小，属于当今热门前沿课题。

33．（上海模拟）如图所示，把标有“6V，12W”和“6V，24W”的L1、L2两个小灯泡，串联后接入电路中，则电路两端的电压UMN不能超过　9　V，电路消耗的总功率不能超过　18　W（温度对电阻的影响不计）。



【分析】根据灯泡的额定功率和额定电压求得灯泡的额定电流和电阻，根据串联电路的特点求得流过的最大电流，根据U＝IR求得最大电压，根据P＝UI求得总功率。

【解答】解：根据P＝菁优网-jyeoo可得两灯泡的电阻分别为：

菁优网-jyeoo

菁优网-jyeoo

在额定电压下流过两灯泡的电流分别为：

菁优网-jyeoo

菁优网-jyeoo

串联后电路中的电流最大，为：Im＝I1＝2A，

则由：UMN＝I1（R1+R2）＝2×（3+1.5）V＝9V，

电路消耗的功率为：P＝ImUMN＝2×9W＝18W

故答案为：9；18

【点评】本题主要考查了串联电路的特点和电功率公式，欧姆定律，关键是得到电路中的电流即可。

34．（连城县校级月考）某冷暖空调机铭牌上的部分参数如表格中所示。该空调机正常工作时应　并联　（填“串联”或“并联”）接在电路中，且电压为　220　V，制冷电流　小于　（填“大于”或“小于”）制热电流。

|  |  |
| --- | --- |
| 型号 | KFR﹣50GW |
| 额定电压 | 220V |
| 额定功率（制冷） | 1525W |
| 额定功率（制热） | 1750W |

【分析】根据铭牌可知空调机的额定电压为220V，等于家庭电路电压；根据P＝UI可以比较空调机工作时的工作电流大小。

【解答】解：凡是额定电压为220V的家用电器都是并联在家庭电路中的，以保证电器两端电压等于220V。由铭牌可知空调机制冷时的功率小于制热时的功率，根据菁优网-jyeoo可知空调机工作时制冷电流小于制热电流。

故答案为：并联，220，小于

【点评】家庭电路电压都是220V，一般的家用电器都是并联在电路中。

35．（怀仁市期中）一个小型电动机，线圈电阻是0.5Ω，当它两端所加的电压为100V时，通过的电流为2A，这台电动机10秒钟所做的机械功的大小为　1980　焦耳。

【分析】电动机所做的机械功等于电动机消耗的电能与产生的内能之差。

【解答】解：电动机所做的机械功为W机＝UIt﹣I2rt＝100×2×10J﹣22×0.5×10J＝1980J.

故答案为：1980

【点评】电动机消耗电能主要是得到机械能，还有一部分用于发热，所以电动机消耗的电功率等于电动机输出的机械功率与电动机的发热功率之和。

36．（古县校级期中）某电阻两端电压为16V，在30s内通过电阻横截面的电荷量为48C，电路中的电流为　1.6A　，此电阻阻值为　10Ω　；30s内有　3×1020　个电子通过它的横截面，产生的电热为　768J　。

【分析】结合电学相关公式求解即可。

【解答】解：由菁优网-jyeoo可知，电路中的电流为：

菁优网-jyeoo，

且该电阻两端电压为16V，由欧姆定律可知该电阻的阻值为：

菁优网-jyeoo，

30s内有48C的电荷通过，而每个电子所带的电荷为：

e＝1.6×10﹣19C，

故电子的数量为：

菁优网-jyeoo个，

由焦耳定律可知产生的电热为：

Q＝I2Rt＝（1.6A）2×10Ω×30s＝768J

故答案为：1.6A；10Ω；3×1020；768J。

【点评】本题难度不大，关键是对于电学相关定律、公式要熟练掌握并能够灵活运用。

37．（巴楚县校级期末）电流通过导体产生的热量跟　电流　的二次方成正比，跟　导体的电阻　及　通电时间　成正比。这个关系叫做焦耳定律。

【分析】明确焦耳定律的基本内容，根据焦耳定律即可正确解答。

【解答】解：1841年，英国物理学家焦耳总结出了电流通过导体产生的热量与电流、电阻和通电时间的关系，内容为：电流通过导体产生的热量跟电流的二次方成正比，跟导体的电阻成正比，跟通电时间成正比，这个规律叫焦耳定律，可用公式Q＝I2Rt表示。

故答案为：电流；导体的电阻；通电时间。

【点评】本题考查了焦耳定律的内容，它反映了电流产生的热量与电流、电阻和通电时间的关系，要牢记并会运用焦耳定律进行简单的计算。

38．（杨浦区二模）三个电阻R1、R2、R3阻值分别为10Ω、30Ω、60Ω，把它们适当连接后可得总电阻为R＝24Ω，把R直接到内阻为1Ω的电源上，三个电阻消耗的功率之比P1：P2：P3＝　3：9：8　，若R1消耗的功率是3.6W，则电源的电动势为　25　V。

【分析】根据串并联电路的特点，判断出三电阻的串并联关系，即可求得各电阻消耗的功率之比，根据闭合电路的欧姆定律求得电源的电动势。

【解答】解：R1、R2、R3适当连接后可得总电阻为R＝24Ω，则三电阻的连接方式如图所示：

R1，R2串联，则I1＝I2，串联后与R3并联，则菁优网-jyeoo

则I1：I2：I3＝3：3：2

由P＝I2R知：P1：P2：P3＝菁优网-jyeoo＝3：9：8

若R1消耗的功率是3.6W，则R1、R2、R3总功率为P＝菁优网-jyeoo

根据闭合电路的欧姆定律可得：菁优网-jyeoo

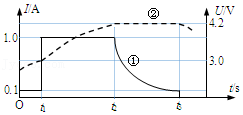
解得E＝25V

故答案为：3：9：8，25。

菁优网：http://www.jyeoo.com

【点评】明确串并联电路电流与电阻的关系，会灵活选功率的公式是解题的关键。

39．（黄浦区期末）图中①、②分别为锂离子电池充电过程中充电电流I、电池电压U随时间t变化的图线。此过程中充电功率最大为　4.2　W，图线①与时间轴所包围的面积对应的物理量是　电量　。



【分析】通过I﹣t和U﹣t图象知，t2时刻对应电流、压强最大，根据功率公式P＝UI可以求出充电的最大功率；根据电流定义式I＝菁优网-jyeoo，及I﹣t图象，可以知道①与时间轴所包围的面积对应的物理量意义。

【解答】解：充电功率：P＝UI

由图可知在t2时刻对应电流I、压强U最大，电功率也最大

Pmax＝菁优网-jyeoo＝4.2×1W＝4.2W

图线①与时间轴所包围的面积是电流I与时间的乘积，根据：Q＝It

可知图线①与时间轴所包围的面积对应的物理量是电量（电荷量）。

故答案为：4.2，电量（电荷量）。

【点评】本题考查了电流的定义式、电功率等知识点。易错点：求最大电功率时，容易把两个图象的交点看成是最大功率点。

40．（闵行区期末）机场严禁携带能量超过160W•h的充电宝搭乘飞机。160W•h相当于　5.76×104　kg重物下落1m所具有的动能（重力加速度g取10m/s2）。一标有“30000mA•h，5V”的充电宝　是　（选填“是”或“否”）可以携带乘机。

【分析】W•h是能量的单位，根据能量守恒可以计算出物体的质量；计算出“30000mA•h，5V”的充电宝储存的总能量与160W•h比较即可判断。

【解答】解：E＝160W•h＝160×3600J＝5.76×105J，设物体的质量为m，重物下落1m的动能等于下落1m的重力势能的变化量，即Ek＝mgh代入解得m＝5.76×104kg；30000mA•h，5V的充电宝储存的电能为E′＝5V×30000mA•h＝5V×30A•h＝150W•h＜160W•h，所以能够携带乘机。

故答案为：5.76×104，是。

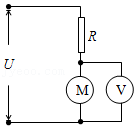
【点评】要知道W•h是能量的单位，而mA•h是电荷量的单位。

**四．计算题（共10小题）**

41．（瑶海区月考）如图所示是提升重物用的直流电动机工作时的电路图。电动机的内阻r＝2.0Ω，电路中另一电阻R＝10Ω，直流电压U＝160V，理想电压表示数UV＝110V，g取10m/s2。试求：

（1）输入电动机的电功率；

（2）若电动机将质量m＝100kg的重物匀速竖直向上提升，求该重物的速度大小。（不计空气阻力）



【分析】（1）根据欧姆定律求出通过R的电流，电动机与R串联，电流相等，电动机的输入功率为P电＝UMIM；

（2）电动机内电阻的发热功率为 P热＝IM2r，输出的机械功率为P出＝P电﹣P热．由公式P出＝Fv＝mgv求解重体上升的速度．

【解答】解：（1）由电路中的电压关系可得电阻R的分压为：

UR＝U﹣UV＝（160﹣110）V＝50V

流过电阻R的电流为：IR＝菁优网-jyeoo＝5A

即通过电动机的电流为：IM＝IR＝5A

电动机的分压为：UM＝UV＝110V

输入电动机的功率为：P电＝IMUM＝5×110W＝550W

（2）电动机的发热功率为：P热＝菁优网-jyeoor═52×2.0J＝50W

电动机输出的机械功率P出＝P电﹣P热＝550J﹣50J＝500W

又因P出＝mgv

所以有：菁优网-jyeoo

答：（1）输入电动机的电功率为550W；

（2）若电动机将质量m＝100kg的重物匀速竖直向上提升，该重物的速度大小为0.5m/s。

【点评】本题考查了机械公式和电功功率以及电功公式的灵活应用，关键是知道电动机做功的功率加上线圈的发热功率即为电动机消耗电能的功率．

42．（辽宁月考）一均匀电阻丝，通以大小、方向均不变的电流，若在时间t＝2s内通过该电阻丝某横截面的电荷量q＝1C，同时间内该电阻丝产生的热量Q＝25J。求：

（1）通过该电阻丝的电流I；

（2）该电阻丝的电阻R。

【分析】（1）根据电流的定义式菁优网-jyeoo求出电路中电流；

（2）由焦耳定律列式即可求解电阻R。

【解答】解：（1）通过电阻丝的电流为：菁优网-jyeoo

解得：I＝菁优网-jyeooA＝0.5A；

（2）由焦耳定律有：Q＝I2Rt

解得：R＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooΩ＝50Ω。

答：（1）通过该电阻丝的电流I为0.5A；

（2）该电阻丝的电阻R为50Ω。

【点评】本题考查了电流的定义式和焦耳定律的应用，根据题目提供的数据由焦耳定律和电流的定义式列式进行计算即可。

43．（阳泉期末）一辆电动自行车的铭牌上给出了如下的技术参数表。请根据表格计算：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 规格 |  | 后轮驱动直流电机 | |
| 车型 | 26英寸 | 额定输出功率 | 120W |
| 整车质量 | 30kg | 额定电压 | 50V |
| 最大载量 | 120kg | 额定电流 | 4A |

（1）此车电机的内阻；

（2）电机正常工作时的效率；

（3）在额定电压下，电机突然卡死时，电机的总功率。

【分析】（1）通过求出电机的热功率从而求出电机的内阻；

（2）由输出功率和总功率之比求出效率；

（3）通过功率与电阻的关系求出功率。

【解答】解：（1）由表格读出电机的额定电压U＝50V，额定电流I＝4A，额定输出功率P出＝120W。电机输入的是电功率，总功率等于电功率，得到

P总＝UI＝200W，

根据能量守恒得，内部发热功率P热＝P总﹣P出＝200W﹣120W＝80W，

又菁优网-jyeoo，

则有R内＝5Ω；

（2）电机正常工作时的效率菁优网-jyeoo100%＝菁优网-jyeoo%＝60%；

（3）在额定电压下，电机突然卡死时，电机电路是纯电阻电路，欧姆定律成立，则有菁优网-jyeoo；

答：（1）此车电机的内阻为5Ω；

（2）电机正常工作时的效率为60%；

（3）在额定电压下，电机突然卡死时，电机的总功率为500W。

【点评】本题主要考查了电机的功率问题，解题关键在于要区分纯电阻电路和非纯电阻电路的功率问题。

44．（吉林学业考试）一个阻值为200Ω的电阻，当通过的电流为2A时，求：

（1）电阻两端的电压；

（2）给电阻通电1min，产生的热量。

【分析】（1）由欧姆定律即可求出定值电阻两端电压U；

（2）由电热的公式：Q＝I2Rt即可求出在1分钟内电阻产生的热量Q。

【解答】解：（1）由欧姆定律I＝菁优网-jyeoo可得定值电阻两端电压为：

U＝IR＝2×200V＝400V

（2）由焦耳定律Q＝I2Rt可得在t＝1min＝60s内电阻产生的热量为：

Q＝I2Rt＝22×200×60J＝48000J。

答：（1）定值电阻两端电压为400V；

（2）在1分钟内电阻产生的热量为48000J。

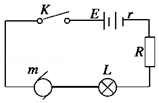
【点评】本题考查欧姆定律以及焦耳定律的计算，解答的关键是要牢记欧姆定律和焦耳定律公式。

45．（贵池区校级期中）如图所示，已知电源电动势E＝16V，内阻r＝1Ω，当接入固定电阻R＝4Ω时，电路中标有“3V　4.5W”的灯泡L和内阻r′＝1Ω的小型直流电动机恰能正常工作，求：

（1）电路中的电流强度？

（2）电动机的额定工作电压？

（3）电源的总功率？



【分析】（1）通过灯泡的电流即为电路中的电流强度；

（2）根据串联电路中电压的特点可以得到电动机的额定电压；

（3）电源电动势和通过电源的电流的乘积即为电源的总功率。

【解答】解：（1）因为灯正常发光所以电路中的电流强度等于灯泡的额定电流，即

菁优网-jyeoo

（2）根据串联电路电压的特点可以知道，电动机的额定工作电压为

UM＝E﹣UL﹣IR﹣Ir＝16V﹣3V﹣1.5×4V﹣1.5×1V＝5.5V

（3）电源的总功率P＝EI＝16×1.5W＝24W

答：（1）电路中的电流强度为1.5A；

（2）电动机的额定工作电压为5.5V；

（3）电源的总功率为24W。

【点评】计算电路中的电流，不能根据欧姆定律计算通过电动机的电流，因为含电动机电路不是纯电阻电路。要间接的根据欧姆定律得到灯泡中的电流，因为灯泡和电动机串联，所以通过电动机的电流等于通过灯泡的电流。

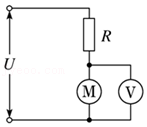
46．（瓦房店市期中）如图所示是一提升重物用的直流电动机工作时的电路图。电动机内电阻r＝1Ω，电路中另一电阻R＝10Ω，直流电压U＝150V，理想电压表示数UV＝120V。试求：

（1）通过电动机的电流；

（2）输入电动机的电功率；

（3）电动机的输出功率

（4）若电动机以v＝1m/s匀速竖直向上提升重物，求该重物的质量。（g取10m/s2）



【分析】（1）先得到电阻两端的电压，再根据欧姆定律可得通过电阻的电流，即等于通过电动机的电流；

（2）电动机两端的电压与通过电动机的电流的乘积就等于输入电动机的功率；

（3）先计算出电动机的发热功率，然后总功率减去发热功率即等于电动机输出的机械功率；

（4）机械功率等于牵引力与速度的乘积，当重物匀速上升时，牵引力等于重物的重力。

【解答】解：（1）由电路中的电压关系可得电阻R的分压

UR＝U﹣UV＝（150﹣120）V＝30 V

流过电阻R的电流I菁优网-jyeoo

通过电动机的电流IM＝IR＝3A。

（2）电动机的分压UM＝UV＝120 V

输入电动机的电功率P电＝IM•UM＝120×3W＝360 W。

（3）电动机的发热功率P热＝IM2r＝＝32×1W＝9 W

电动机输出的机械功率P机＝P电﹣P热＝360W﹣9W＝351 W

（4）因P机＝Fv

因重物匀速上升，则F＝mg

所以菁优网-jyeoo。

答：（1）通过电动机的电流为3A；

（2）输入电动机的电功率为360W；

（3）电动机的输出功为351W；

（4）重物的质量为35.1kg。

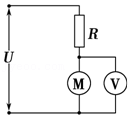
【点评】含有电动机的电路不是纯电阻电路，所以不能简单的根据欧姆定律计算通过电动机的电流，需要计算出通过电阻的电流，才能得到通过电动机的电流。

47．（新华区校级月考）如图所示，是一提升重物用的直流电动机工作时的电路图。电动机内电阻r＝2Ω，电路中另一电阻R＝20Ω，直流电压U1＝220V，电压表示数U2＝120V。试求：

（1）通过电动机的电流；

（2）输入电动机的电功率；

（3）若电动机以v＝2m/s匀速竖直向上提升重物，求该重物的质量？（g取10m/s2）



【分析】（1）根据电路中电压关系得到电阻R两端的电压，然后根据欧姆定律即可得到通过电阻R的电流，即为电动机的电流；

（2）电动机两端的电压与通过它的电流的乘积即为输入电动机的功率；

（3）先计算出电动机的机械功率，机械功率等于牵引力与速度的乘积，即可得到重物的质量。

【解答】解：（1）通过R的电流菁优网-jyeoo

（2）电动机的输入功率P1＝U2I＝120×5W＝600W

（3）电动机内电阻的发热功率菁优网-jyeoo

输出的机械功率P3＝P1﹣P2＝550W

而P3＝Fv＝mgv

计算得出：m＝27.5kg

答：（1）通过电动机的电流为5A；

（2）输入电动机的电功率为600W；

（3）该重物的质量为27.5kg。

【点评】含有电动机的电路，因为并不是把电能全部转化为热能，还有机械能输出，所以不能根据欧姆定律计算通过电动机的电流。本题因为电阻和电动机串联，所以通过计算出电阻中的电流进而间接得到通过电动机的电流。

48．（朝阳区校级月考）一台电动机接到220V的交流电源上，已知电动机的电阻为10Ω，流过电动机的电流为5A，求电动机的输出功率。

【分析】由P＝UI求出输入的总功率，再由P＝I2R求出电动机正常工作时电动机线圈消耗的热功率，电动机的输入功率与热功率之差是电动机的输出功率

【解答】解：电动机转动时，消耗的电能转化为内能和机械能，其输入的电功率为：P入＝IU＝220×5W＝1100W

电动机电阻上消耗的热功率P热＝I2R＝52×10W＝250W；

电动机的机械功率：P出＝P入﹣P热＝1100W﹣250W＝850W

答：电动机的输出功率为850W。

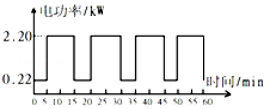
【点评】本题考查电动机的功率问题，要知道电动机不转时是纯电阻电路，由欧姆定律求出电动机电阻是本题的难点；知道电动机的输入功率与热功率之差是电动机的输出功率是正确解题的关键。

49．（滨城区校级月考）家庭电路的电压是220V，某空调器处于制冷状态时的功率P1是2.2kW，送风状态时的功率P2是0.22kW，它们是交替运行的，现测得此空调器在某时段内的电功率随时间变化的关系如图所示。

（1）空调器在前5min内处于什么状态？此时通过它的电流是多少？

（2）在一个周期内，空调器消耗的电能是多少度？

（3）在1h内，空调器消耗的电能是多少度？



【分析】（1）根据图线可以知道空调器所处的状态，根据P＝UI可以得到通过空调器的电流大小；

（2）根据W＝Pt可以得到空调器消耗的电能；

（3）一个小时内有4个工作周期，所以一个小时内消耗的电能就是一个周期内消耗电能的4倍。

【解答】解：（1）有图可知，空调器在前5min内消耗的电功率为0.22kW，所以是处于送风状态；此时通过它的电流为

菁优网-jyeoo

（2）由图可知，空调器的一个周期是15min，其中5min＝菁优网-jyeoo送风状态，10min菁优网-jyeoo是制冷状态。

则在一个周期内制冷状态消耗的电能是：菁优网-jyeoo

送风状态消耗的电能为：菁优网-jyeoo

所以一个周期内空调器消耗的电能为

菁优网-jyeoo＝0.385度

（3）因为一个周期是15min，所以1h一共有四个周期，所以1h内空调器消耗的电能为

W总＝4W＝4×0.385度＝1.54度

答：（1）空调器在前5min内处于送风状态，此时通过它的电流是1A；

（2）在一个周期内，空调器消耗的电能是0.385度？

（3）在1h内，空调器消耗的电能是1.54度？

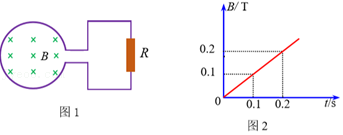
【点评】注意在计算的时候把时间的单位换算成小时可以快速求解，且要知道1kW•h就是1度。

50．（通州区一模）如图1所示，一个匝数n＝10的圆形导体线圈，面积S1＝0.4m2，电阻r＝1Ω．线圈处于垂直线圈平面向里的匀强磁场区域中，磁感应强度B随时间t变化的关系如图2所示。有一个R＝4Ω的电阻，将其两端与图1中的圆形线圈相连接，求：

（1）在0～0.2s时间内产生的感应电动势E的大小；

（2）在0～0.2s时间内通过电阻R的电荷量q的大小；

（3）线圈电阻r消耗的功率Pr的大小。



【分析】（1）由法拉第电磁感应定律可以求出感应电动势；

（2）由欧姆定律求出电流，由电流定义式求出电荷量；

（3）由焦耳定律可以求出线圈电阻r消耗的功率Pr。

【解答】解：（1）由图象可知0﹣0.2s内磁感应强度B的变化率为：菁优网-jyeooT/s

平均感应电动势为：菁优网-jyeoo＝10×0.4×1V＝4V

（2）电路中的平均感应电流为：菁优网-jyeoo

又q＝菁优网-jyeoo，且菁优网-jyeoo

所以菁优网-jyeooC＝0.16C

（3）由于电流是恒定的，线圈电阻r消耗的功率为：

菁优网-jyeooW

答：（1）在0～0.2s时间内产生的感应电动势E的大小为4V；

（2）在0～0.2s时间内通过电阻R的电荷量q的大小为0.16C；

（3）线圈电阻r消耗的功率Pr的大小为0.64W。

【点评】本题考查了求电动势、电荷量、焦耳热等，应用法拉第电磁感应定律、欧姆定律、电流定义式、焦耳定律即可正确解题。