## 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．

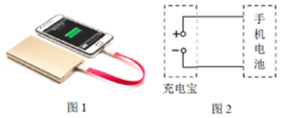
(2)非纯电阻电路：含有电动机或电解槽等的电路称为非纯电阻电路．在非纯电阻电路中，电流做功将电能除了部分转化为内能外，还转化为机械能或化学能等其他形式的能．例如电动机*P*总＝*P*出＋*P*热．

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．（鼓楼区校级期末）如图1所示，用充电宝为一手机电池充电，其等效电路如图2所示。在充电开始后的一段时间t内，充电宝的输出电压U、输出电流I可认为是恒定不变的，设手机电池的内阻为r，则时间t内（　　）



A．充电宝输出的电功率为UI+I2r

B．充电宝产生的热功率为I2r

C．手机电池产生的焦耳热为菁优网-jyeoo

D．手机电池储存的化学能为UIt﹣I2rt

【分析】充电宝和手机都是非纯电阻，其电功率只能用P＝UI计算，产生的焦耳热只能用Q＝I2rt计算，根据能量守恒列式求解手机电池储存的化学能。

【解答】解：A.充电宝的输出电压U、输出电流I，所以充电宝输出的电功率为UI，故A错误；

B.充电宝内的电流也是I，但其内阻未知，所以无法判断充电宝产生的热功率，故B错误；

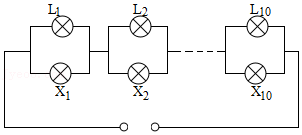
C.U是充电宝的输出电压，不是手机电池的内电压，所以不能用菁优网-jyeoo计算手机电池产生的焦耳热，手机电池产生的焦耳热应为I2rt，故C错误；

D.充电宝输出的电能一部分转化为手机电池储存的化学能，一部分转化为手机电池产生的焦耳热，故根据能量守恒定律可知手机电池储存的化学能为：UIt﹣I2rt，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了非纯电阻，解题关键是区分热功率与电功率的计算式，本题难度较小，考查了学生掌握知识与应用知识的能力。

2．（黄浦区二模）某实物投影机有10个相同的强光灯L1～L10（24V/200W）和10个相同的指示灯X1～X10（24V/2W），如图连接在220V交流电源上，若工作一段时间后，L2灯丝烧断，则（　　）



A．X1功率减小，L1功率增大

B．X1功率增大，L1功率增大

C．X2功率增大，其它指示灯的功率减小

D．X2功率减小，其它指示灯的功率增大

【分析】每一个强光灯与对应的指示灯并联之后在与其他灯串联，L2的灯丝烧断，电路中电阻增大，电流减小，每一部分分担的电压也减小，可求功率的变化。

【解答】解：ABCD、由图可知L1与X1并联、L2与X2并联⋯，然后它们再串联接在220V交流电源上，L2灯丝烧断，电路中总电阻变大，电路中电流变小，又L1与X1并联的电流分配关系不变，则L1与X1的电流都减小，电压也减小，由P＝I2R可知，除L2与X2外，各灯的功率都减小。由于电路电流减小，各并联部分的电压都减小，交流电源总电压220V不变，则X2上的电压增大，根据菁优网-jyeoo可知X2的功率变大，故ABD错误，C正确。

故选：C。

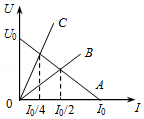
【点评】弄清电路图，分清串并联电路，明确复杂电路应用部分电路欧姆定律与闭合电路欧姆定律联立解决问题。

## 随堂练习

1．（昌平区一模）如图所示的U﹣I图像中，直线A为电源的路端电压与电流的关系，直线B、C分别是

电阻R1、R2的电压与电流的关系。若将这两个电阻分别直接与该电源连接成闭合电

路，则（　　）



A．两个电阻的电功率相等

B．R1接在电源上时，电源的输出功率较大

C．R2接在电源上时，电源内阻的热功率较大

D．两种情况下，电源中非静电力做功的功率相等

【分析】电阻的电功率等于电阻两端电压与通过电阻电流的乘积。

电源的输出功率为路段电压与电路中电流的乘积。

内阻的热功率等于内阻与电路中电流值平方的乘积；

非静电力做功的功率等于非静电力做功与时间的比值。

【解答】解：AB、根据U﹣I图像得出：菁优网-jyeoo，当I＝菁优网-jyeoo时，代入表达式得U＝菁优网-jyeoo；当I＝菁优网-jyeoo时，代入表达式得U＝菁优网-jyeoo；

R1电阻的电功率PB＝UBIB＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，R2电阻的电功率为PC＝UCIC＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，故有PB＞PC，故A错误，B正确；

C、当R1接在电源上时，电源内阻消耗的热功率为P热＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，当R2接在电源上时，电源内阻消耗的热功率为P热′＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，故R1接在电源上时，电源内阻的热功率较大，故C错误。

D、非静电力做功的功率为P＝EI，由于电路中电流不相等，所以功率不相等，故D错误。

故选：B。

【点评】明确各个物理概念并会观察图像，利用图像去解决问题是本题的关键。

2．（寿光市校级月考）风能是一种环保型能源，截至2019年底，我国风电装机容量达209.94GW，自2008年以来一直保持世界第一，占全球累计风电装机量的32.24%。设每台风力发电机叶片总共的有效迎风面积为S（和风速v方向垂直），空气密度为ρ，平均风速为v，如果吹在叶片上的风能全部转化成电能，叶片受到风的平均作用力为F和发电机转化成的电功率为P，则下列表示正确的是（　　）

A．F＝ρSv2，P＝菁优网-jyeooρSv3 B．F＝ρSv2，P＝ρSv3

C．F＝菁优网-jyeooρSv2，P＝菁优网-jyeooρSv3 D．F＝ρSv2，P＝菁优网-jyeooρSv3

【分析】研究极短时间内吹在叶片上的空气，根据动量定理求空气受到的平均作用力，从而根据牛顿第三定律得到叶片受到风的平均作用力F。根据每秒吹在叶片上的空气的动能来求发电机转化成的电功率P。

【解答】解：取极短时间△t内吹在叶片上的空气为研究对象，根据动量定理得：﹣F′△t＝0﹣mv

又m＝ρ（Sv△t）

联立解得：F′＝ρSv2

根据牛顿第三定律可知，叶片受到风的平均作用力为：F＝F′＝ρSv2

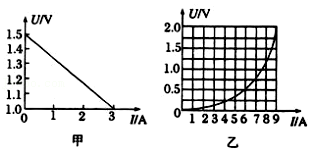
每秒吹在叶片上的空气的动能为：Ek＝菁优网-jyeooρ（Sv•1）v2＝菁优网-jyeooρSv3

因吹在叶片上的风能全部转化成电能，则发电机转化成的电功率为：P＝Ek＝菁优网-jyeooρSv3，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】本题是连续介质问题，求出作用力时往往取极短时间△t内的介质为研究对象，运用动量定理求解。

3．（思明区校级期末）图甲为某电源的U﹣I图线，图乙为某小灯泡的U﹣I图线，则下列说法中正确的是（　　）



A．电源的内阻为0.5Ω

B．小灯泡的电阻随着功率的增大而减小

C．当小灯泡两端的电压为0.5V时，它的电阻约为菁优网-jyeoo

D．把电源和小灯泡组成闭合回路，小灯泡的功率约为3W

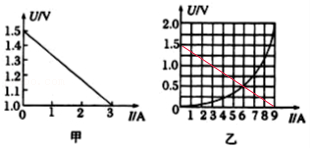
【分析】由电源的U﹣I图线斜率得到内阻；根据小灯泡的U﹣I曲线斜率变化得到电阻变化；由灯泡的U、I，根据欧姆定律求得电阻；由两图线得到小灯泡的电压、电流，从而求得功率。

【解答】解：A、由图甲，根据U＝E﹣Ir可得：电动势E＝1.5V，内阻r＝菁优网-jyeooΩ＝菁优网-jyeooΩ，故A错误；

B、由图乙可得：电压越大，斜率越大，故电阻越大，故B错误；

C、由图乙可得：当小灯泡两端的电压U＝0.5V时，电流I＝6A，故电阻R＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooΩ，故C错误；

D、把电源和小灯泡组成闭合回路，将甲、乙两图叠加到一起，两U﹣I曲线的交点即小灯泡的电压、电流，故U＝0.5V，I＝6A，小灯泡的功率P＝UI＝0.5×6W＝3W，故D正确；



故选：D。

【点评】电源的U﹣I图线即路端电压和电流的关系，故可根据图线由U＝E﹣Ir求得电动势、内阻。

# 综合练习

**一．选择题（共20小题）**

1．（南开区校级期中）2016年1月，重庆主城及多个区县迎来冰冻雨雪天气，图为重庆电力公司工作人员监测高压电线覆冰厚度。为清除高压输电线上的凌冰，有人设计了这样的融冰思路，利用电流的热效应除冰。若在正常供电时，高压线上送电电压为U，电流为I，热损耗功率为△P；除冰时，输电功率、输电线电阻不变，输电线上的热损耗功率为16△P，则除冰时（　　）



A．输电电流为菁优网-jyeoo B．输电电压为菁优网-jyeoo

C．输电电压为4U D．输电电流为16I

【分析】根据I＝菁优网-jyeoo可以求出输电线上的电流；根据P＝I2R可以求出输电线上损失的电功率。

【解答】解：AD、高压线上的热耗功率为：△P＝I2R线…①

若热耗功率变为16△P，则有：16△P＝I′2R线…②

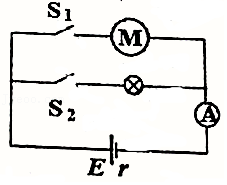
由①②得：I′＝4I，故AD均错误。

BC、又输送功率不变，由P＝UI＝U′I′得：U′＝菁优网-jyeooU，故B正确，C错误。

故选：B。

【点评】本题考查远距离输电中的能量损失及功率公式的应用，要注意功率公式中P＝UI中的电压U应为输电电压。

2．（鼓楼区校级月考）小明坐在汽车的副驾驶位上看到一个现象：当汽车的电动机启动时，汽车的车灯会瞬时变暗。汽车的电源、电流表、车灯、电动机连接的简化电路如图所示，已知汽车电源电动势为12.5V，内阻为0.05Ω。车灯接通而电动机未启动时，电流表示数为10A（车灯可看作不变的电阻）；电动机启动的瞬间，电流表示数达到60A，电动机的线圈电阻为0.05Ω。下列论述正确的是（　　）



A．车灯按通而电动机未启动时，车灯的功率约为125W

B．电动机启动时，车灯的功率约为95W

C．电动机启动时，输出的机械功率约为500W

D．电动机启动时，电源输出的功率约为570W

【分析】车灯接通而电动机未启动，电路为纯电阻电路，可以用闭合电路的欧姆定律求解；

电动机启动时，电路为非纯电阻电路，先求出路端电压，然后用闭合电路的欧姆定律求出车灯这一支路的功率，

电动机的那一支路由于是非纯电阻电路，则用P总＝P机+P热来求解输出的机械功率，此时的电源输出功率用电源的总功率﹣电源内部消耗的热功率。

【解答】解：A、电动机未启动时，车灯、电流表和电源串联，将电流表看作电源内阻，根据闭合电路欧姆定律可知：

U＝E﹣Ir＝12.5V﹣10A×0.05Ω＝12V

车灯两端电压即路端电压，则车灯的功率：P＝UI＝12V×10A＝120W，故A错误；

B、电动机启动瞬间，车灯两端电压：U1＝E﹣I1r＝12.5V﹣60A×0.05Ω＝9.5V

根据欧姆定律可知，车灯的电阻：R＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝1.2Ω

车灯的功率：P′＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝75.2W，故B错误；

C、电动机启动时，通过灯泡的电流IR＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo≈7.9A

则通过电动机的电流为IM＝I1﹣IR＝60A﹣7.9A＝52.1A

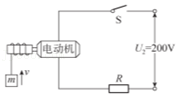
电动机的功率：P总＝P机+P热，即：U1I1＝P机+菁优网-jyeoor0，解得：P机＝359.2W，故C错误；

D、电动机启动时，电源输出的功率：P输出＝P总﹣P热＝EI1﹣菁优网-jyeoor＝12.5V×60A﹣（60A）2×0.05Ω＝570W，故D正确。

故选：D。

【点评】注意纯电阻电路和非纯电阻电路的区别，非纯电阻电路不能用欧姆定律，一般都要用P总＝P机+P热这个公式，其中求解总功率都用P＝UI。

3．（全国Ⅱ卷模拟）一额定电压U额＝150V的电动机接在电压U1＝5V的直流电源上时未转动，测得此时流过电动机的电流I1＝0.5A．现将该电动机接入如图所示的电路，用以提升质量m＝50kg的重物，当电源供电电压恒为U2＝200V时，电动机正常工作，保护电阻R＝10Ω，不计一切摩擦，g＝10m/s2．电动机正常工作时，下列说法正确的是（　　）



A．电动机线圈的直流电阻r＝30Ω

B．电动机的铭牌应标有“150V，10A”字样

C．重物匀速上升的速度大小v＝2m/s

D．若重物被匀速提升h＝60m的高度，整个电路消耗的电能为E总＝6×104J

【分析】（1）在电动机不转时，电动机相当于纯电阻，根据欧姆定律可以求得电动机的线圈电阻。

（2）根据功率的公式P＝UI，可以求得电动机的功率。

（3）匀速提升时，拉力等于重力，由电动机的输出功率P＝Fv可得提升重物的速度。

（4）根据电能公式求解消耗的电能。

【解答】解：A、电动机不转动时，电动机为纯电阻，根据欧姆定律可知，r＝菁优网-jyeoo＝10Ω，故A错误。

B、根据串联电路规律可知，电动机的额定电流菁优网-jyeoo＝5A，则电动机的铭牌为150V，5A，故B错误。

C、根据能量守恒可知，电动机的输出功率等于克服重力的功率，菁优网-jyeoo，解得重物匀速上升速度大小为v＝1m/s，故C错误。

D、重物上升h＝60m，时间t＝菁优网-jyeoo＝60s，则消耗的电能E总＝U2I额t＝6×104J，故D正确。

故选：D。

【点评】本题重点是非纯电阻电路的考查，重点要明白当电动机通电不转的时候，电动机相当于纯电阻电路。

4．（迎泽区校级月考）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2R，电流为菁优网-jyeoo，则在时间4t内产生的热量为（　　）

A．4Q B．2Q C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

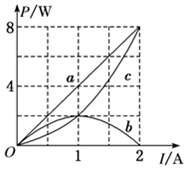
【分析】根据Q＝I2Rt去求电阻变为2R，电流强度变为菁优网-jyeoo，在时间4t内产生的热量。

【解答】解：根据Q＝I2Rt得，电阻变为原来的2倍，电流强度变为原来的菁优网-jyeoo，时间为4t，则由Q′＝（菁优网-jyeoo）2×2R×4t＝2Q，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查了学生对焦耳定律Q＝I2Rt的掌握和运用，解决本题的关键掌握焦耳定律热量的公式。

5．（松山区校级月考）某同学将一直流电源的总功率PE、输出功率PR和电源内部的发热功率Pr随电流I变化的图线画在了同一坐标系上，如图中的a、b、c所示，以下判断正确的是（　　）



A．直线b表示电源的PE﹣I图线

B．曲线c表示电源的PR﹣I图线

C．电源的电动势E＝3V，内阻r＝1Ω

D．电源的最大输出功率Pmax＝2W

【分析】根据电源消耗的总功率的计算公式PE＝EI可得电源的总功率与电流的关系，根据电源内部的发热功率Pr＝I2r可得电源内部的发热功率与电流的关系，从而可以判断abc三条线代表的关系式，再由功率的公式可以分析功率之间的关系。

【解答】解：A、电源消耗的总功率的计算公式PE＝EI∝I，故PE﹣I图线是直线，所以直线b表示的不是电源的PE﹣I图线，故A错误；

B、输出功率：PR＝PE﹣Pr＝EI﹣I2r，应为开口向下的曲线，故b表示PR﹣I图线；电源内电阻消耗的功率：Pr＝I2r，应为开口向上的曲线，故曲线c表示Pr﹣I图线，故B错误；

C、当I＝2A时，PR＝0，说明外电路短路，根据公式P＝EI，可得电源的电动势为：E＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooV＝4V，内阻为：r＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝2Ω，故C错误；

D、输出功率PR＝PE﹣Pr＝EI﹣I2r＝4I﹣2I2＝﹣2（I﹣1）2+2，当I＝1A时，输出功率最大，即Pmax＝2W，故D正确。

故选：D。

【点评】本题根据图象考查电源的输出功率，要注意根据公式分析图象；同时明确当电源的内阻和外电阻的大小相等时，此时电源的输出的功率最大，并且直流电源的总功率PE等于输出功率PR和电源内部的发热功率Pr的和。

6．（金华月考）某电动汽车自重2.0t，其电池额定容量为50kW•h，车行驶时受到的阻力约为车重的十分之一，电动机输出功率最高可达90kW。国家电网的充电桩可在电池容量为额定容量的20%～80%范围内应用快充技术（500V，50A）充电，而便携充电器（220V，16A）可将电池容量从零充至额定容量的100%，不计充电电源的内阻。当汽车电池剩余容量为其额定容量的20%时，下列说法正确的是（　　）

A．汽车至少还能行驶180km

B．用国家电网充电桩应用快充技术将该电池容量充至其额定容量的80%，理论上需要72min

C．用便携充电器将该电池容量充至其额定容量的80%，理论上需要10h以上

D．此电动汽车的最高行驶速度可超过60m/s

【分析】由于已知电动车电池额定容量和使用快充技术充电的电压和电流，可计算出充电的时间，当汽车匀速行驶时，速度最大，此时牵引力等于阻力，则可计算出电动汽车的最高行驶速度。

【解答】解：A、已知输出功率最大为90kW，汽车行驶时为匀速运动，此时发动机提供的牵引力等于阻力，

故此时F＝f＝0.1mg＝0.1×2×103×10N＝2×103N，由瞬时功率公式：P＝Fv可得，

汽车匀速行驶时的速度为：菁优网-jyeoo＝45m/s，此时电池容量为额定容量的20%，

故还可以行驶的时间为：t＝菁优网-jyeoo＝400s，

由匀速直线运动位移公式可得：s＝vt＝45×400m＝18000m＝18km，故A错误；

B、已知使用快充技术时，电压为500V，电流为50A，此时电池剩余容量其额定容量的20%时，将该电池充至其额定容量的80%，故需充电60%，由电能与电功率关系可得：菁优网-jyeoo，代入数据可得：t＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoos＝4320s＝72min，

故B正确；

C、已知使用便携充电器技术时，电压为220V，电流为16A，此时电池剩余容量其额定容量的20%时，将该电池充至其额定容量的80%，故需充电60%，由电能与电功率关系可得：菁优网-jyeoo，

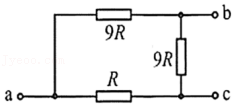
代入数据可得：菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo≈30681s＝8.52h，故C错误；

D、当汽车匀速行驶时，速度最大，此时发动机提供的牵引力等于汽车行驶时受到的阻力，即F＝f＝0.1×2×103×10N＝2×103N，由瞬时功率公式可得：菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom/s＝45m/s，故D错误；

故选：B。

【点评】本题主要考查了电功和电功率计算，解题关键在于速度最大时，此时牵引力等于阻力。

7．（海南）一车载加热器（额定电压为24V）发热部分的电路如图所示，a、b、c是三个接线端点，设ab、ac、bc间的功率分别为Pab、Pac、Pbc，则（　　）



A．Pab＞Pbc B．Pab＝Pac C．Pac＝Pbc D．Pab＜Pac

【分析】加热器接入的电压都是24V，根据：P＝菁优网-jyeoo，可知，要比较电功率，只需要比较三种情况下的电阻值即可。

【解答】解：接ab，则电路的总电阻为：菁优网-jyeoo

接ac，则电路的总电阻为：菁优网-jyeoo

接bc，则电路的总电阻为：菁优网-jyeoo

由题知，不管接那两个点，电压不变，为U＝24V，根据P＝菁优网-jyeoo可知Pac＝Pbc＜Pac，故ABC错误，D正确。

故选：D。

【点评】根据考查电功率的公式的应用，由于不知道具体的电阻值，所以不能求出三种情况下具体的功率，但可以通过比较电阻值的大小关系，由公式P＝菁优网-jyeoo比较电功率的大小关系。

8．（海淀区校级三模）如图所示是某笔记本电脑电池上的标注，充满电后正常办公可以使用10小时。电脑主人发现该笔记本还有一个空余的硬盘位，于是又添加了一块500G的固态硬盘，该固态硬盘额定工作电压3.3V，平均工作电流20mA．那么电池充满电后，该笔记本电脑正常办公使用时间约为（　　）



A．10小时 B．9小时 C．8小时 D．7小时

【分析】由电池标注可知电池总能量，正常工作电脑功率可求，增加硬盘工作电压3.3V，平均工作电流20mA，故增加功率可求，正常工作时间等于电池容量除以总功率。

【解答】解：由电池标注知，充满电后电池总能量E＝72W×3600s＝2.592×105J；

正常情况下电脑功率P＝菁优网-jyeoo＝7.2W；

装上固态硬盘后，固态硬盘电功率P′＝UI＝0.06W；

则电脑总功率P总＝P+P′＝7.26W；

所以装固态硬盘后可以正常工作时间t′＝菁优网-jyeoo≈10h，故A 正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】此题关键看懂标注表示能量，并能求出未加硬盘和加硬盘后的工作功率；会灵活使用W＝Pt＝UIt。

9．（浙江模拟）HWCP60型无线充电器的输出额定电压为5V，输出额定电流为2A．某款HW手机的电池容量为4200mAh，输入额定电压为3.82V，则（　　）

A．HW无线充电器的内阻为2.5Ω

B．HW无线充电器以额定电流工作时，发热功率为10W

C．HW手机电池充满时，储存的化学能约为5.8×104J

D．将HW手机电池从零电量充至满电量时，消耗的总电能约为5.8×104J

【分析】无线充电是利用电磁感应原理充电，根据中数据无法计算线圈电阻、充电器发热功率；根据E能＝qU计算储存的化学能，根据能量的转化情况分析消耗的电能。

【解答】解：A、无线充电器不是纯电阻，无线充电是利用电磁感应原理充电，充电器的线圈电阻无法求出，故A错误；

B、由于无线充电器的内电阻不知道，无法计算充电器发热功率，故B错误；

C、HW手机电池充满时，储存的化学能约为E能＝qU＝4200×10﹣3×3600×3.82J≈5.8×104J，故C正确；

D、因为充电过程还有额外的电池发热、充电器发热等，所以消耗的电能大于5.8×104J，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查了电池的相关知识，解题的关键是理解电池容量为所储存的电荷量，不是能量，同时理解无线充电是利用电磁感应原理充电。

10．（秦都区校级月考）在遭遇特大冰雪灾害时，高压电线覆冰后有成人大腿般粗，为清除高压输电线上的凌冰，有人设计了这样的融冰思路：利用电流的热效应除冰。若在正常供电时，高压线上送电电压为U，电流为I，热损耗功率为△P；除冰时，输电线上的热损耗功率需变为9△P，假定输电功率及输电线电阻均不变，则除冰时（　　）

A．输电电流为3I B．输电电流为9I

C．输电电压为3U D．输电电压为0.5U

【分析】掌握理解变压器输入电功率与输出电功率是相同的。所以在输入电功率不变的情况下输出电功率U•I是定 值。

在功率不变的情况下电流增加电压减小。

【解答】解：由变压器原理可知输入功率与输出功率是相同的。

在正常供电即输入电功率不变得情况下输出电功率也是不变的。

即P═U•I恒定。

在正常供电时有△P═I2•R①

除冰时有9△P═I′2•R②

联合解①②得I′＝3菁优网-jyeoo＝3I③

又P═U•I④．③④可知当功率不变的情况下电流变成原来的3倍时电压缩小3倍。U'═菁优网-jyeoo。

故A选项正确。BCD选项错误。

故选：A。

【点评】该题考查学生对于变压器输入功率和输出功率关系的理解。同时理解输送电压是为什么要升压或降压并学会应用解释相关问题。

11．（东城区二模）下列关于能量的单位（焦耳）与基本单位千克、米、秒之间关系正确的是（　　）

A．1J＝1kg•m•s﹣1 B．1J＝1kg•m•s﹣2

C．1J＝1kg•m2•s﹣1 D．1J＝1kg•m2•s﹣2

【分析】单位制包括基本单位和导出单位，规定的基本量的单位叫基本单位，根据W＝FL和牛顿第二定律F＝ma进行推导。

【解答】解：根据W＝FL可得，

所以1J＝1N•m，

根据牛顿第二定律F＝ma可知，

力的单位为：1N＝1kg•m/s2，

所以有：1J＝kg•m2/s2，D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】物理公式不仅确定了各个物理量之间的关系，同时也确定了物理量的单位之间的关系，根据物理公式来分析物理量的单位即可。

12．（西城区二模）某数码相机的锂电池电动势为7.2V，容量为875mA•h，能连续拍摄约315张照片。根据以上信息估算每拍摄一张照片消耗的电能最接近以下哪个数值（　　）

A．0.02J B．20J C．70J D．7×104J

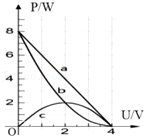
【分析】根据能量守恒定律，每拍一张照片所消耗的电能等于电池可释放总能量除以张数。

【解答】解：已知q＝875mA•h＝875×10﹣3×3600s＝3.15×103C，E＝7.2V，则锂电池可以做的电功为W＝qE＝3.15×103×7.2J＝2.268×104J；则每拍一张照片所消耗的电能 W菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝72J；故ABD错误，C正确；

故选：C。

【点评】．本题关键要理解电池容量的含义，电池容量实质上表示电量，要掌握电功的公式W＝qE计算电流所做的功。

13．（温州期末）某同学将一直流电源的总功率PE、输出功率P和电源内部的发热功率Pr随路端电压U变化的图线画在了同一坐标上，如图中的a、b、c所示，下面说法不正确的是（　　）



A．反映Pr变化的图线是b

B．电源电动势为8V

C．电源内阻为2Ω

D．当电压为2V时，外电路的电阻为2Ω

【分析】三种功率与电流的关系是：电源的总功率PE＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，内部的发热功率Pr＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，输出功率P＝菁优网-jyeoo，根据数学知识选择图线。再根据图象求解。

【解答】解：A、Pr＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，可知Pr﹣U图象时是开口向上的抛物线，对应的是图b。故A正确。

BC、电源的总功率PE＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，图象a表示的是总功率PE的图象，U＝0，PE＝8；U＝4，PE＝0，联立两式得：E＝4V，r＝2Ω，故B不正确，C正确。

D、由闭合电路欧姆定律得E＝U+Ir＝U+菁优网-jyeoo，且E＝4V，r＝2Ω，U＝2V，代入得R＝2Ω，故D正确。

本题选不正确的；故选：B。

【点评】本题的关键是求出电源的总功率PE、输出功率P和电源内部的发热功率Pr关于路端电压U的表达式，并找出对应的图象。

14．（虹口区二模）某手机电池板上标有“3.8V，3900mAh（14.8Wh）”字样，则（　　）



A．该手机的额定功率为14.8W

B．该手机的工作电流为3900mA

C．经过电池每1C的电量，静电力做3.8J的功

D．该电池最多储存的电能约为5.33×104J

【分析】本题考查对电池性能的认识，由图可得出电池的电动势及总电量，由P＝UI求出功率，再W＝UIt求出电池提供的最大电能；再结合充电时间，即可工作电流与额定功率。

【解答】解：AB、依据W＝UIt＝Pt，那么手机的额定功率P＝菁优网-jyeoo，虽然知道电池的最大电能，但充电时间不知，因此工作电流与额定功率无法求解，故AB错误；

C、电池的电动势为3.8V，因此经过电池每1C的电量，非静电力做3.8J的功，故C错误；

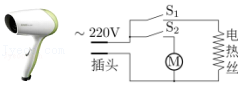
D、由于电池的电动势为3.8V，那么最大电能W＝Uq＝3.8V×3900mAh＝3.8V×3.9Ah≈14.8Wh＝14.8×3600J≈5.33×104J，故D正确；

故选：D。

【点评】本题考查对电源铭牌信息的认识及电功的计算，注意理解电量的单位mAh与C的关系，同时理解电动势是电源产生电能的本领，对应的是非静电力做功。

15．（朝阳区一模）某简易电吹风简化电路如图所示，其主要部件为电动机M和电热丝，部分技术参数如表，电吹风在220V电压下工作。下列说法正确的是（　　）

|  |  |
| --- | --- |
| 电吹风额定电压 | 220V |
| 电吹风额定功率 | 热风时：990W |
| 冷风时：110W |



A．开关S1、S2都闭合时电吹风吹冷风

B．该电吹风中电动机的内电阻为440Ω

C．吹热风时电热丝的功率为990W

D．吹热风时通过电热丝的电流为4A

【分析】分析电路图，看懂电吹风工作原理；开关S2闭合时，电吹风吹冷风，只有电动机工作；开关S1、S2都闭合时电吹风吹热风，电动机和电热丝并联工作。

【解答】解：开关S1、S2都闭合时，电动机和电热丝并联工作，电吹风吹热风，故A错误；

B、开关S2闭合时，电吹风吹冷风，110W＝电机机械功率+电机内阻热功率，由于电机机械功率未知，电吹风中电动机的内电阻不可求，故B错误；

C、吹热风时，电动机和电热丝并联工作，吹热风时电热丝的功率为990W﹣100W＝800W，故C错误；

D、电热丝的功率800W＝220V×I，解得I＝4A，故D正确；

故选：D。

【点评】本题考查了基本电路分析，串并联电路功率关系，非纯电阻电路（电动机内阻）分析方法。

16．（湖州期末）家电待机耗电问题常常被市民所忽视。技术人员研究发现每台电视机待机功耗约为1W．据统计，湖州市的常住人口约300万人，平均每户家庭有2台电视机。假设所有家庭都忽视待机功耗，则湖州地区每年因电视机待机而浪费的电能约为（　　）

A．1×105度 B．1×107度 C．1×109度 D．1×1011度

【分析】先求出湖州的家庭的总户数，再根据W＝Pt求出所有用电器所有用户一年的待机用电总量。

【解答】解：湖州的常住人口约300万人，平均每户的人口按3人计算，湖州大约100万户家庭，有电视机总数：n＝2×100×104个＝2×106台

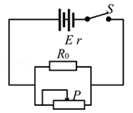
所有电视机待机的总功率：P＝n×1＝2×106W＝2×103kW，

湖州地区待机一年的耗电量为：W＝2×103×365×24kW•h＝1.7×107度，与B最接近，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查学生利用所学知识解决生活实际问题的能力，培养学生养成节约用电的习惯。

17．（海门市模拟）如图所示的电路中，闭合开关S，将调节滑动变阻器的滑动头P从变阻器的中点移到最左端时，在此过程中，下列结论正确的是（　　）



A．电源的功率一定变大了

B．通过R0的电流不变

C．电阻R0的功率不断增大

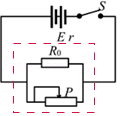
D．电源的输出功率一定减小

【分析】调节滑动变阻器的滑动头P从变阻器的中点移到最左端时，其电阻值变大，根据闭合电路欧姆定律分析干路电流的变化；根据P＝EI分析电源功率变化；根据U＝E﹣Ir分析并联部分电压变化，得到电阻R0的功率和电流变化情况；根据P＝EI﹣I2r分析电源的输出功率的变化情况。

【解答】解：A、当变阻器的滑片左移时，其联入电路的电阻值变大，故外电路总电阻变大，根据闭合电路欧姆定律公式I＝菁优网-jyeoo可知，干路电流I减小；

故电源的功率P＝EI减小，故A错误；

BC、图中并联部分（虚线框中部分）电压U＝E﹣Ir，由于I减小，故并联部分电阻的电压增大，故电阻R0的电压变大，根据欧姆定律I＝菁优网-jyeoo，其电流变大，功率P0＝UI0也变大，故B错误，C正确；



D、电源的输出功率P＝EI﹣I2r＝﹣r（I﹣菁优网-jyeoo）2+菁优网-jyeoo，当I＝菁优网-jyeoo，即外电阻R＝r时，电源的输出功率最大，由于不知道各个电阻的具体数值，故无法判断电源输出功率的变化情况，故D错误；

故选：C。

【点评】本题考查闭合电路中动态分析问题，要结合闭合电路欧姆定律分析出电流、各个元器件的电压变化情况，再推导出电功率表达式分析其变化情况。

18．（浙江模拟）如图，一电动自行车动力电源上的铭牌标有“48V，12Ah”字样。它正常工作时电源输出电压为40V，额定输出功率240W．由于电动机发热造成损耗，电动机的效率为80%，不考虑其它部件的摩擦损耗。已知人与车的总质量为76.8kg，自行车运动时受到阻力恒为38.4N，自行车保持额定功率从静止开始启动加速到最大速度所前进的距离为10m，下列正确的是（　　）



A．额定工作电流为5A，电源内阻为1.6Ω

B．自行车电动机的内阻为5Ω

C．自行车加速的时间为7s

D．自行车保持额定功率匀速行驶的最长时间约为2.4h

【分析】根据自行车正常工作时电源输出电压为40V，额定输出功率240W，求出额定工作电流和内阻消耗电压，根据欧姆定律确定电源内阻。

电动机的输入功率为电源的输出功率，根据能量守恒定律求出电动机内阻消耗功率，计算电动机内阻。

根据动能定理求解自行车加速时间。

根据电荷量定义式求解放电时间。

【解答】解：A、自行车正常工作时电源输出电压为40V，额定输出功率240W，则额定工作电流：I＝菁优网-jyeoo＝6A，动力电源的铭牌为“48V，12Ah”，则电源电动势：E＝48V，则内阻消耗的电压：Ur＝E﹣U＝8V，

根据欧姆定律可知，内阻：r＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooΩ，故A错误；

B、电动机的输入功率为电源的输出功率，P电＝240W，电动机的效率为80%，则电动机内阻消耗功率：PR＝240×20%W＝48W，电动机内阻：R＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooΩ，故B错误；

C、电动机的输出功率为：P出＝80%P电＝192W，自行车达到最大速度时，牵引力等于阻力，F＝f＝38.4N，则最大速度：v＝菁优网-jyeoo＝5m/s，

根据动能定理可知，菁优网-jyeoo﹣0，解得自行车加速运动的时间：t＝7s，故C正确；

D、电源的输出电流为I＝6A，电量：q＝12Ah，则放电时间：t'＝菁优网-jyeoo＝2h，忽略加速时间7s，自行车保持额定功率匀速行驶的最长时间约为2h，故D错误。

故选：C。

【点评】此题考查了功率的相关计算，解决本题的关键是明确电机铭牌信息的内容，同时注意能量关系，知道电动机消耗的能量和输出能量间的关系。

19．（龙岩期末）如图所示为一种环保灯﹣重力灯，重力灯是利用重力做功发电的装置。重物下落时拉动灯中心的绳子，从而带动发电机供电。让质量为10kg的物体缓慢下落2m，则灯亮度相当于12W日光灯的亮度。若每过40min重置一次重物，就能持续发光。重力加速度g取10m/s2，则以下说法正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．重力灯实际功率可能为0.068W

B．每个40min内产生的电能为28800J

C．每次下落过程中发电机输出电能200J

D．无需消耗其他能量就能获得源源不断的电能

【分析】依据减小的重力势能转化为电动机的内阻产生内能外，还产生电能，从而发光；

【解答】解：A、物体下降的过程中重力做功：W＝mgh＝10×10×2J＝200J，所以重力做功的功率：菁优网-jyeooW≈0.083W

由于发电的过程中，以及电路中都存在一定的损耗，所以该灯的实际功率一定小于0.083W，有可能是0.068W，故A正确；

B、由A的分析可知，每个40min内产生的电能一定小于200J，故B错误；

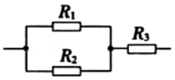
C、由于发电的过程中存在一定的损耗，所以下落过程中发电机输出电能都小于200J，故C错误；

D、该发电的过程中重置一次重物时要消耗其他的能量，故D错误；

故选：A。

【点评】解答该题的过程中要注意灯亮度相当于12W日光灯的亮度，不是灯泡的功率是12W，要结合重力做功计算灯泡可能的电功率。

20．（铜陵期末）如图所示，R1＝6Ω，R2＝3Ω，R3＝4Ω，左右两端接入电路后，关于这三只电阻的判断正确的是（　　）



A．电流之比是I1：I2：I3＝4：3：6

B．电压之比是U1：U2：U3＝1：1：2

C．功率之比是P1：P2：P3＝4：3：6

D．相同时间内产生热量之比Q1：Q2：Q3＝6：3：4

【分析】电阻R1与R2并联后与R3串联，并联电路电压相等，串联电路电流相等，串联电路电压比等于电阻比，并联电路电流比等于电阻的反比。

【解答】解：B、电阻R1与R2并联后与R3串联；并联电阻为：R12＝菁优网-jyeoo＝2Ω，并联电路电压相等，串联电路电压比等于电阻比，故有：U并：U3＝R12：R3＝2：4＝1：2，故：U1：U2：U3＝1：1：2，故B正确。

A、串联电路电流相等，并联电路电流比等于电阻的反比，故：菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，I3＝I1+I2，故I1：I2：I3＝1：2：3，故A错误。

C、根据电功率公式P＝UI，有：P1：P2：P3＝U1I1：U2I2：U3I3＝1：2：6，故C错误。

D、相同时间内产生热量之比等于功率之比Q1：Q2：Q3＝1：2：6，故D错误。

故选：B。

【点评】分析清楚电路的串并联结构，根据串并联电路的电流和电压的关系，利用电压和功率的公式逐个计算可以求得它们的电压、电流和功率的大小关系。

**二．多选题（共10小题）**

21．（浙江模拟）某品牌的电动汽车电池储能为60kW•h，充电电压为400V，充电电流为35A，充电效率为95%，该电动汽车以108km/h的速度匀速行驶时，机械能转化效率为90%，可匀速行驶388.8km，则该电动汽车（　　）

A．充电时间约为4.5h

B．匀速行驶时输出的功率为10kW

C．匀速行驶时每秒消耗的电能为1.5×104J

D．匀速行驶时所受的阻力大小为500N

【分析】利用充电电压和充电电流计算出充电功率，考虑到充电效率不是100%，可以列出关系式Pt×95%＝W，从而求出充满电所用的时间；匀速行驶有90%的电能转化成机械能输出，其与时间的比值即为电池的输出功率；整个过程系统消耗的总电能除以总时间就是系统每秒消耗的电能；利用功率表达式P＝Fv计算匀速阶段的牵引力，再根据匀速运动时牵引力等于阻力的特点得到阻力的大小。

【解答】解：A、充电功率为：Pc＝UI＝400V×35A＝14kW

因为充电效率是95%，设充满电所需的时间为tc，则有：

Pctc×95%＝W

代入数据解得：tc＝4.5h，故A正确；

B、以108km/h行驶388.8km所用的时间为：菁优网-jyeoo

因为机械能转化效率为90%，设匀速行驶时电池的输出功率为P，则有：

Pt＝W×90%

代入数据解得：P＝15kW，故B错误；

C、匀速行驶时系统消耗的总功率为：菁优网-jyeoo

所以每秒消耗的电能为：菁优网-jyeoo，故C错误；

D、匀速行驶时，牵引力等于阻力，设牵引力为F，由P＝Fv可得：

菁优网-jyeoo，所以阻力的大小为500N，故D正确。

故选：AD。

【点评】本题围绕电池的相关参数计算功与功率，易错点在于BC选项，要注意B选项所求功率是指电池的输出功率，即转化成机械能的这部分有效功率，C选项所求电能是指整个系统单位时间内消耗的电能，应该用系统消耗的总电能除以总时间。

22．（金凤区校级一模）下表列出了某品牌电动自行车及所用电动机的主要技术参数．若该车在额定状态下以最大速度行驶，不计自行车自身的机械损耗，则（　　）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 自重 | 40kg | 额定电压 | 36V |
| 载重 | 75kg | 额定电流 | 12A |
| 最大行驶速度 | 20km/h | 额定输出功率 | 300W |

A．电动机的输入功率为432W

B．电动机的内电阻约等于2Ω

C．该车获得的牵引力约为78N

D．该车受到的阻力约为54N

【分析】对于电动机来说，不是纯电阻电路，对于功率的不同的计算公式代表的含义是不同的，P＝UI计算的是总的消耗的功率，P热＝I2r是计算电动机的发热的功率，当速度最大时牵引力和阻力相等．

【解答】解：A、电动机的输入功率P入＝UI＝36×12W＝432W，故A正确。

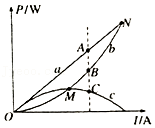
B、根据P热＝P入﹣P出＝432﹣300＝132W，根据P热＝I2r解得：r＝菁优网-jyeoo，故B错误。

C、电动车速度最大时，牵引力F与阻力Ff大小相等，由P出＝Ffvmax得Ff＝菁优网-jyeoo，故C错误、D正确；

故选：AD。

【点评】解决本题的关键是区分开电功率的不同的公式计算所得到的量的含义，对于非纯电阻来说总功率和发热功率的公式是不同．

23．（龙凤区校级期中）将一直流电源的总功率P、输出功率PR和电源内部的发热功率Pr随电流I变化的图线画在同一坐标系中，如图所示，则下列说法正确的是（　　）



A．图线b表示电源内部的发热功率Pr随电流I的变化关系

B．M点对应的功率为最大输出功率

C．在图线上A、B、C三点的纵坐标一定满足关系PA＞PB+PC

D．两个交点M与N的横坐标之比一定为1：2，纵坐标之比一定为1：2

【分析】根据电源的总功率的计算公式P＝EI分析电源的总功率P与电流I的关系，根据电源内部的发热功率Pr＝I2r分析电源内部的发热功率与电流的关系，从而可以判断a、b、c三条线代表的关系式，再由功率的公式可以分析各个功率之间的关系。

【解答】解：A、电源内部的发热功率Pr表达式为Pr＝I2r，Pr﹣I是开口向上的抛物线，可知，图线b表示电源内部的发热功率Pr随电流I的变化关系，故A正确；

B、电源的总功率P表达式为P＝EI，P﹣I图象是过原点的直线，故直线a表示的是电源的总功率随电流的变化关系，因此，图线c表示输出功率PR随电流I的变化关系，根据推论：电源的内外电阻相等时，电源的输出功率最大，所以，b、c两图线的交点M对应的功率为最大输出功率，故B正确；

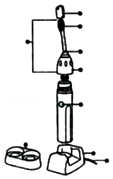
C、在a、b、c三条图线上分别取横坐标相同的A、B、C三点，因为直流电源的总功率PE等于输出功率PR和电源内部的发热功率Pr的和，所以这三点的纵坐标一定满足关系PA＝PB+PC，故C错误；

D、M点的横坐标为IM＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，最大输出功率为PM＝IM2R＝菁优网-jyeoo。a、b线的交点N表示电源的总功率P和电源内部的发热功率Pr随相等，外电阻为零，对应电流的大小为IN＝菁优网-jyeoo，电源的功率为PN＝菁优网-jyeoo，所以两个交点M与N的横坐标之比为IM：IN＝1：2，纵坐标之比为PM：PN＝1：4，故D错误。

故选：AB。

【点评】解决本题时，关键要掌握推论：当电源的内阻和外电阻的大小相等时，此时电源的输出功率最大，并且直流电源的总功率PE等于输出功率PR和电源内部的发热功率Pr的和。

24．（南岗区校级三模）如图所示，电动牙刷充电时将牙刷插入充电座内，充电座中的线圈接入220V交流电，牙刷内的线圈两端获得4.5V的电压，再通过控制电路对牙刷内部的直流充电电池充电，电池的电动势为2.4V，内阻为0.1Ω，容量为800mAh，10小时即可充满。充满电后用户平均每天使用4分钟，可以连续使用60天。关于此电动牙刷的说法正确的是（　　）



A．充电座和牙刷中线圈的匝数比为440：9

B．充电时，直流充电电池中的平均电流是80mA

C．使用时电池的平均输出功率为0.48W

D．电池最多能提供的电能为6912J

【分析】原副线圈的电压之比等于匝数之比；充电电流I＝菁优网-jyeoo；若不考虑电池的内阻，则电池输出的电能最大，为W＝EIt；平均输出功率P＝菁优网-jyeoo；

【解答】解：A、原副线圈的电压之比等于匝数之比，原线圈的电压为220V，副线圈两端的电压为4.5V，故匝数之比为220：4.5＝440：9，故A正确；

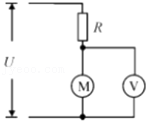
B、充电时，电池的容量为q＝800mAh，10小时即可充满，根据q＝It得，充电电流I＝菁优网-jyeoo，故B正确；

CD、若不考虑电池的内阻，则电池输出的电能最大，为W＝EIt＝2.4×0.08×10×3600J＝6912J，此时使用时电池的平均输出功率P═菁优网-jyeoo，实际电池有内阻，故实际的平均输出功率小于0.48W，故C错误，D正确；

故选：ABD。

【点评】本题考查了原副线圈的电压与匝数的关系，知道容量为800mAh指的电荷量，根据I＝菁优网-jyeoo求电流，电能的公式为W＝EIt，同时注意在求输出的电能时要考虑内阻消耗的电能。

25．（中山市期末）如图，有一提升重物用的直流电动机，内阻r＝1Ω，R＝10Ω，U＝150V，电压表的读数为100V，则下列说法正确的是（　　）



A．通过电动机的电流为5A

B．通过电动机的电流为100A

C．在电动机中发热的功率为500W

D．电动机输出的机械功功率为475W

【分析】在计算电功率的公式中，总功率用P＝IU来计算，发热的功率用P＝I2R来计算，如果是计算纯电阻的功率，这两个公式的计算结果是一样的，但对于电动机等非纯电阻，第一个计算的是总功率，第二个只是计算发热的功率，这两个的计算结果是不一样的。

【解答】解：AB、电动机和电阻串联，所以电流相等，电阻R两端电压U1＝150V﹣100V＝50V，I＝菁优网-jyeoo＝5 A，所以通过电动机的电流为5A，故A正确，B错误。

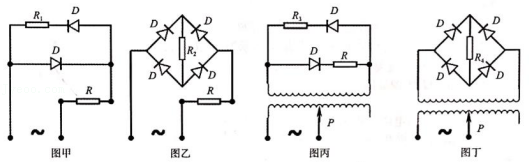
C、电动机的热功率P热＝I2r＝52×1W＝25W，故C错误。

D、电动机的电功率P＝UI＝10×5W＝500W，输出的机械功功率P'＝P﹣P热＝475W，故D正确。

故选：AD。

【点评】对于电功率的计算，一定要分析清楚是不是纯电阻电路，对于非纯电阻电路，总功率和发热功率的计算公式是不一样的。

26．（武昌区校级模拟）如图所示，电路中所有二极管均为理想二极管，R1＝R2＝R3＝R4＝R，图丙和图丁中的变压器为原、副线圈匝数相同的理想变压器，P为原线圈中央抽头，输入端接同一正弦交流电源，R1、R2、R3、R4四个电阻的功率分别为P1、P2、P3、P4，下列关系式正确的是（　　）



A．P1：P2＝1：2 B．P1：P3＝1：4 C．P3：P4＝1：菁优网-jyeoo D．P2：P4＝1：16

【分析】根据各个电路的串并联关系得到每个电阻两端的电压，再根据P＝菁优网-jyeoo求出每个电阻的功率；

【解答】解：设电源电压有效值为U，则有：

P1＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo

P2＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo

P3＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo

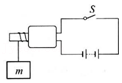
P4＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo

故P1：P2＝1：2，P1：P3＝1：16，P3：P4＝1：2，P2：P4＝1：16，故AD正确，BC错误；

故选：AD。

【点评】本题的关键是读懂电路图，求出每个电阻两端的电压。

27．（榕江县期末）如图所示是一直流电动机提升重物的装置；已知重物质量为m＝50kg，电源输出电压U＝110V保持不变，电动机线圈电阻R＝4Ω，不计各处摩擦，当电动机以某一速度匀速向上提升重物时，电路中的电流I＝5A（g＝10m/s2）则（　　）



A．电源的输出功率为100W

B．电动机线圈电阻R的发热功率550W

C．提升中重物的功率为450W

D．电动机的效率为81.8%

【分析】根据P＝UI可求得电源输出功率，也就是电动机的输入功率，根据焦耳定律即可求出电动机线圈电阻R的发热功率；电动机的输入功率等于输出功率和线圈电阻产生的热功率之和；根据能量守恒即可求得提升重物的功率，根据效率公式可求得电动机的效率．

【解答】解：A、电源的输出功率为：P＝UI＝110×5＝550W，故A错误；

B、电动机线圈电阻R的发热功率为：PQ＝I2R＝52×4＝100W，故B错误；

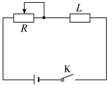
C、根据能量守恒定律可知，提升重物的功率为：PG＝P﹣PQ＝550﹣110＝450W，故C正确；

D、电动机的效率为：η＝菁优网-jyeoo×100%＝菁优网-jyeoo×100%＝81.8%，故D正确。

故选：CD。

【点评】解决本题的关键知道输入功率和输出功率以及线圈发热功率的区别和联系，注意对于电动机电路，在电动机正常工作的情况下，不能运用闭合电路欧姆定律进行求解．

28．（平罗县校级月考）如图所示电路，其中L为“4V 8W”的用电器，电源电动势E＝6V，内阻r＝1Ω，R为滑动变阻器，则（　　）



A．要使用电器正常工作，电源额定功率不得小于12 W

B．要使变阻器安全工作，其额定电流不得小于2 A

C．变阻器滑片在左端时，L恰好正常工作

D．变阻器滑片在右端时，L恰好正常工作

【分析】根据额定电压和额定功率求出用电器的额定电流，确定电源的额定功率．用电器安全工作电流要不大于额定电流．

根据欧姆定律求出电路中电流，判断用电器能否正常工作．

【解答】解：

A、由P＝UI得，用电器的额定电流为I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，要用电器正常工作，电源额定功率最小为P＝EI＝6×2W＝12W．故A正确。

B、要使用电器正常工作，电路中电流应为2A，则要变阻器安全工作，其额定电流不得少于2A．故B正确。

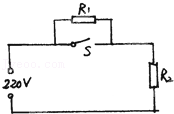
C、用电器的电阻为RL＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝2Ω，变阻器滑片在左端时，电路中电流为I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，恰好等于用电器的额定电流，则L恰好正常工作。故C正确。

D、变阻器滑片在右端时，电路中电阻增大，电流减小，小于2A，L将不能正常工作。故D错误。

故选：ABC。

【点评】本题是简单的电路的计算问题．用电器在额定电压下工作时其功率为额定功率，才能正常工作．

29．（七星区校级期中）电饭锅工作时有两种状态：一种是锅内水烧干前的加热状态；另一种是锅内水烧干后的保温状态．如图所示是电饭锅电路的原理示意图．S是用感温材料制造的开关．下列说法正确的是（　　）



A．其中R2是供加热用的电阻丝

B．当开关S接通时电饭锅为加热状态，S断开时为保温状态

C．要使R2在保温状态时的功率为加热状态时的一半，菁优网-jyeoo应为菁优网-jyeoo

D．要使R2在保温状态时的功率为加热状态时的一半，菁优网-jyeoo应为菁优网-jyeoo

【分析】电饭锅工作时通过感温材料制造的开关K，来控制保温状态还是加热状态．

【解答】解：如图所示，由P＝菁优网-jyeoo得：当接通S时，电阻变小，功率变大，处于加热状态；当断开K时，电阻变大，功率变小，处于保温状态。

A、由上可知，R2是供加热用的电阻丝。故A正确；

B、由上可知，当开关S接通时电饭锅为加热状态，S断开时为保温状态。故B正确；

C、要使R2在保温状态时的功率为加热状态的一半，由P＝I2R可得：电阻R2在保温与加热状态下的电流之比1：菁优网-jyeoo，所以（R1+R2）：R2＝菁优网-jyeoo：1．则R1：R2＝（菁优网-jyeoo﹣1）：1．故C不正确，D正确；

故选：ABD。

【点评】理解电饭煲的加热与保温的电路，同时运用欧姆定律解题．

30．（大丰区校级期末）关于四个公式①P＝UI；②P＝I2R；③P＝菁优网-jyeoo；④P＝菁优网-jyeoo，下列叙述正确的是（　　）

A．公式①④适用于任何电路的电功率的计算

B．公式②适用于任何电路的热功率的计算

C．公式①②③适用于任何电路电功率的计算

D．以上均不正确

【分析】P＝IU适用于任何电路计算电功率；P＝I2R适用于任何电路计算热功率；P＝菁优网-jyeoo只能适用于纯电阻电路的电功率或者热功率；P＝菁优网-jyeoo是功率的定义公式，适用于任何情况的平均功率．

【解答】解：A、C、求解电功率，可以用公式P＝IU，也可以用公式P＝菁优网-jyeoo；

P＝菁优网-jyeoo只能适用于纯电阻电路的电功率和热功率；

P＝I2R适用于任何电路计算热功率；

故A正确；

B、P＝I2R适用于任何电路计算热功率；

P＝菁优网-jyeoo只能适用于纯电阻电路的电功率和热功率

故B正确；

C、P＝IU适用于任何电路计算电功率；P＝I2R适用于任何电路计算热功率；P＝菁优网-jyeoo只能适用于纯电阻电路的电功率或者热功率；故C错误；

D、由于选项AB正确，故D错误；

故选：AB。

【点评】对于纯电阻电路，电功与电热相同，三个公式P＝IU、P＝I2R、P＝菁优网-jyeoo通用；而对于非纯电阻电路，求电热功率只能用P＝I2R．

**三．填空题（共10小题）**

31．（黄浦区二模）已知某无人机工作时的总功率约为360W，其使用的电池上有“额定容量为60W•h”的标识，则该无人机的工作续航时间最多为　10　min；若该无人机工作时电池的发热功率为100W，在20℃环境下的散热功率（单位时间耗散到环境中的热量，视为不变）约为95W，已知该电池每吸收60J热量时温度将升高1℃，其安全工作的最高温度为60℃，则在20℃环境下该无人机最多可连续飞行　8　min。

【分析】电池容量与总功率的比值等于使用的时间。

求出升高到最高温度60℃时需要吸收的热量，用总的热量与用来给无人机发热的功率的比值为最多连续飞行的时间。

【解答】解：由功率菁优网-jyeoo有：t＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝10min；

无人机升高至安全工作的最高温度为60℃需要吸收的能量为：

Q＝W＝（60℃﹣20℃）×60J/℃＝2400J，

由P＝菁优网-jyeoo得，

t＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝480s＝8min。

故答案为：10；8。

【点评】正确运用功和功率的公式并明确题中物理量的含义是解决问题的关键。

32．（虹口区校级期末）雷雨天的闪电是雷暴云中正电荷区与负电荷区的电场强到一定程度，空气被击穿形成的火花放电。若某次闪电，云和大地间的电压高达1亿伏，单位时间内通过云层和大地间空气层的电荷量约为5000C，则此次闪电消耗的功率约为　5×108　kW。若一户普通人家每月平均消耗电能100kW•h，则该闪电释放的能量可供这户人家使用　115.7　年。

【分析】根据单位时间内通过云层和大地间空气层的电荷量约为5000C，由I＝菁优网-jyeoo求出电流，再由P＝UI求此次闪电消耗的功率。根据该闪电释放的能量与普通人家每月平均消耗电能的关系确定可供这户人家使用多少年。

【解答】解：已知云和大地间的电压U＝1×108V，此次闪电形成的电流为I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝5000A

则此次闪电消耗的功率约为P＝UI＝1×108×5000W＝5×1011W＝5×108kW

该闪电释放的能量为E＝qU＝5000×1×108J＝5×1011J

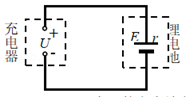
普通人家每月平均消耗电能为E′＝100kW•h＝100×3.6×106J＝3.6×108J

设该闪电释放的能量可供这户人家使用n年，则n＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo≈115.7（年）

故答案为：5×108，115.7。

【点评】解决本题时，要确切理解公式P＝UI和W＝qU的适用条件以及公式中各个物理量的含义，解答时要注意单位的转换。

33．（闵行区二模）电池对用电器供电时，是将其它形式能（如化学能）转化为电能；对充电电池充电时，是把电能转化成化学能。现用充电器为一手机锂电池充电，等效电路如图所示。已知充电器的输出电压为U，输出电流为I，手机电池的电动势为E，内阻为r。此过程中电能转化为化学能的功率为　UI﹣I2r　，锂电池的充电效率为　菁优网-jyeoo×100%　。



【分析】电池的充电过程是电能转化为化学能的过程，根据能量守恒定律列式求此过程中电能转化为化学能的功率，充电器消耗的电功率为：P＝UI，充电器的充电效率等于有用功率与总功率的百分比。

【解答】解：充电器的输出电功率为UI，充电时，电能转化为化学能和内能，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为：P化＝UI﹣I2r

充电器消耗的电功率为：P＝UI

充电器的充电效率为：η＝菁优网-jyeoo×100%＝菁优网-jyeoo×100%＝菁优网-jyeoo×100%。

故答案为：UI﹣I2r，菁优网-jyeoo

【点评】本题的关键是要明确充电过程中能量的转化情况，要知道电功率用P＝UI求解，发热功率要用P热＝I2r求解。

34．（湖南学业考试）电热水壶是利用了电流的　热效应　（选填“磁效应”或“热效应”）．相同温度下，两根同种材料、相同长度的电阻丝，横截面积大的电阻　小　（选填“大”或“小”）．

【分析】由电热水壶的工作原理可知其利用的是电流加热；

有电阻定律菁优网-jyeoo可比较电阻的大小；

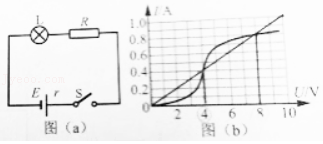
【解答】解：电热水壶是利用了电流通过电阻丝而发热，是利用了电流的热效应；

有电阻定律：菁优网-jyeoo可知，相同温度下，两根同种材料、相同长度的电阻丝，横截面积大的电阻小．

故答案为：热效应；小．

【点评】该题的关键是知道电流的热效应是怎么回事，了解它在生产生活中的应用；其次要掌握好电阻定律，知道这是电阻的决定式．

35．（虹口区期末）图（a）所示电路中，定值电阻R＝30Ω，灯泡L的电流与其电压的关系如图（b）所示。若灯泡消耗的功率P1与电源的输出功率P之比为1：4，则此时灯泡的电阻R1＝　10Ω　；电源两端的电压为　16V或32V　。



【分析】分析电路结构，灯泡和定值电阻串联，电流相等；

灯泡消耗的功率P1与电源的输出功率P之比为1：4，则灯泡电阻和定值电阻阻值之比为1：3；

根据图（b）确定电源两端电压。

【解答】解：分析电路结构，灯泡和定值电阻串联，电流相等，灯泡消耗的功率P1与电源的输出功率P之比为1：4，则灯泡消耗功率与定值电阻消耗功率之比为1：3，则灯泡电阻和定值电阻阻值之比为1：3，灯泡电阻为10Ω；

对照图象可知，当灯泡两端电压为4V或8V时，电流分别为0.4A或0.8A，则灯泡的电阻为10Ω，故定值电阻两端电压为12V或24V；

电源两端电压为16V或32V。

故答案为：10Ω；16V或32V。

【点评】本题考查了电功、电功率的相关知识，解题的关键是图象的分析，确定灯泡两端电压可能为4V或8V。

36．（茶陵县校级期中）在纯电阻电路中，电阻R＝8Ω，电池组的电动势E＝12V，工作时它产生的电流I＝　1.5　A，1分钟内消耗的能量Q＝　1080　J。

【分析】由闭合电路欧姆定律可求得干路电流，即通过电阻R的电流；

由P＝I2R求得功率，由Q＝Pt求得消耗的能量。

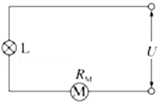
【解答】解：由闭合电路欧姆定律得I＝菁优网-jyeooA＝1.5A；

1分钟内消耗的能量Q＝I2Rt＝1.52×8×60 J＝1080J

故答案为：1.5；1080。

【点评】本题考查闭合电路欧姆定律的应用及功率的表达式，要求能熟练应用公式。

37．（荔城区校级期中）如图所示的电路中，输入电压U恒为12V，灯泡L上标有“6V，12W”字样，电动机线圈的电阻RM＝0.5Ω．若灯泡恰能正常发光，则灯泡的电阻R＝　3　Ω，电路中的电流I＝　2　A，整个电路消耗的总功率P总＝　24　W，电动机消耗的功率为P＝　12　W，电动机输出功率P出＝　10　W。



【分析】根据灯泡正常发光求出灯泡的电阻和电路中的电流，电动机两端的电压等于输入电压减去灯泡的电压；

电动机的输出功率菁优网-jyeoo；

整个电路消耗的功率P总＝UI。

【解答】解：灯泡L上标有“6 V，12 W”，所以通过灯泡的电流：

菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝2A，

所以灯泡的电阻为：

菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooΩ＝3Ω，

灯泡和电动机串联，则留过灯泡的电流为电路中的电流，I＝2A；

整个电路消耗的功率为：

P总＝UI＝12×2W＝24W，

电动机消耗的功率为：

P＝P总﹣PL＝24W﹣12W＝12W，

电动机的热功率为：

菁优网-jyeoo＝22×0.5W＝2W，

电动机的输出功率为：

菁优网-jyeoo＝12W﹣2W＝10W。

故答案为：3；2；24；12；10。

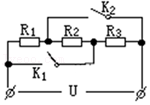
【点评】本题考查了电功率的计算，解决本题的关键知道电动机的输出功率菁优网-jyeoo，以及整个电路消耗的功率P总＝UI。

38．（荔城区校级期中）在图电路中，已知R1＝3Ω，R2＝R3＝6Ω，路端电压U＝30V，则

（1）K1、K2都断开时，三个电阻两端的电压之U1：U2：U3＝　1：2：2

（2）K1、K2都闭合时，通过三个电阻的电流之比I1：I2：I3＝　2：1：1

（3）K1闭合，K2断开时，电路消耗总功率P＝　150W



【分析】分析电路结构，K1、K2都断开时，三个电阻串联到一起；

K1、K2都闭合时，三个电阻并联到一起；

K1闭合，K2断开时，R1，R2被短路，整个电路只有R3接入电路；

根据串并联电路的规律分析解答。

【解答】解：（1）K1、K2都断开时，三个电阻串联到一起，所以通过三个电阻的电流相同，由U＝IR可知，电压比等于电阻比，又电阻比为1：2：2，所以电压比为1：2：2；

（2）K1、K2都闭合时，三个电阻并联到一起，所以三个电阻两端的电压相同，由U＝IR可知，电流比等于电阻的反比，又电阻比为1：2：2，所以电流比为2：1：1；

（3）K1闭合，K2断开时，R1，R2被短路，整个电路只有R3接入电路，电路消耗总功率为：P＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooW＝150W。

故答案为：（1）1：2：2；（2）2：1：1；（3）150W。

【点评】本题考查了串并联电路的规律和电功率的计算，解题的关键是电路结构的分析，确定电流之比和电压之比。

39．（芜湖期末）通过电阻R的电流强度为I时，在t时间内产生的热量为Q，若电阻为2R，电流强度为菁优网-jyeoo，则在时间t内产生的热量为　菁优网-jyeoo　．

【分析】根据Q＝I2Rt去求电阻变为2R，电流强度变为菁优网-jyeoo，在时间t内产生的热量．

【解答】解：根据Q＝I2Rt得，电阻变为原来的2倍，电流强度变为原来的菁优网-jyeoo，时间不变，则热量变为原来的菁优网-jyeoo．

故答案为：菁优网-jyeooQ．

【点评】解决本题的关键掌握焦耳定律热量的公式Q＝I2Rt．

40．（合肥期末）一台XQB30﹣13型全自动洗衣机说明书中所列的主要技术数据如表。

|  |  |
| --- | --- |
| 额定电压 | 220V |
| 额定频率 | 50Hz |
| 额定洗衣、脱水功率 | 440W |
| 额定洗衣、脱水容量 | 3kg |
| 整机质量 | 33kg |

这台洗衣机正常工作时的电压是　220　V，电流强度是　2　A，如果洗衣、脱水累计时间为1h，则洗衣机耗电度　0.44　（kw•h）。

【分析】（1）根据P＝UI求出在额定电压下脱水时，通过洗衣机的电流强度。

（2）根据W＝Pt求出洗衣机所耗的电能。

【解答】解：根据额定功率等于额定电压与额定电流的乘积及电功等于电功率与时间的乘积可解本题。

额定电压为U＝220V，而额定功率P＝440W，所以I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝2A

因为P＝440W，t＝60×60s＝3600s

所以W＝Pt＝440×3600J＝1.584×106J＝0.44kW•h＝0.44度。

故答案为：220；2；0.44。

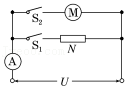
【点评】解决本题的知道电功率和电压、电流的关系P＝UI．知道消耗的电能等于功率与时间的乘积。

**四．计算题（共10小题）**

41．（上期中）如图所示，M为电动机，N为电炉子，恒定电压U＝12V，S1闭合，S2断开时，电流表A示数为6A，当S2闭合，S1断开时，电流表A示数为5A，且电动机输出功率为35W；求：

（1）电炉子的电阻及发热功率；

（2）电动机的内阻．



【分析】首先根据开关的闭合进行分类，注意纯电阻电路和非纯电阻公式选取的 不同，利用能量守恒求解即可．

【解答】解：（1）电炉子为纯电阻，由欧姆定律，得：R＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝2Ω；

发热功率：P1＝I12R＝62×2＝72W；

（2）电动机为非纯电阻，电功率为：P2＝UI2＝60W，

热功率为：P热＝P2﹣P出＝60﹣35＝25W，

根据P热＝I22RM，得：

RM＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝1Ω；

答：（1）电炉子的电阻为2Ω，发热功率为72W；

（2）电动机的内阻为1Ω．

【点评】明确纯电阻和非纯电阻的区别，及公式使用时的不同，利用能量守恒的角度分析问题．

42．（开鲁县校级期中）一个电风扇，内阻为20Ω，接上220V电压后，消耗功率88W．

（1）电风扇正常工作时通过电动机的电流是多少？

（2）电风扇正常工作时转化为机械能的功率是多少？转化为内能的功率是多少？电动机的效率是多少？

（3）如果接上电源后，电动机被卡住，不能转动，这时通过电动机的电流，以及电动机消耗的电功率和发热功率是多少？

【分析】（1）根据功率P＝UI可以求得电动机的电流的大小；

（2）根据PQ＝I2r可以求得转化为内能的功率的大小，再由P机＝P﹣PQ可以求得转化为机械能的功率；

（3）当扇叶被卡住不能转动时，此时可以看做是纯电阻，总的功率即为发热的功率．

【解答】解：（1）由P＝UI可得电流为：

I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝0.4A；

（2）线圈电阻发热功率：

PQ＝I2r＝0.42×20＝3.2W；

机械功率：P机＝P﹣PQ＝88﹣3.2＝84.8W；

电动机的效率：η＝菁优网-jyeoo100%＝96.4%

（3）当叶片不转动时，作纯电阻，根据欧姆定律，有：

I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝11A；

P＝UI＝I2r＝112×20＝2420W．

此时电动机的发热的功率等于电动机消耗的电功率，也是2420W．

答：（1）电风扇正常工作时通过电动机的电流是0.4A；

（2）电风扇正常工作时转化为机械能的功率是84.8W，转化为内能的功率是3.2W，电动机的效率是96.4%；

（3）如果接上电源后，电动机被卡住，不能转动，这时通过电动机的电流是11A，电动机消耗的电功率和发热功率都是2420W．

【点评】对于电功率的计算，一定要分析清楚是不是纯电阻电路，对于非纯电阻电路，总功率和发热功率的计算公式是不一样的．

43．（高密市模拟）太阳能汽车是一种环保型的“绿色汽车”，人们正致力研究着。有一辆玩具汽车靠太阳能电池供电，该电池的太阳能集光板面积为600cm2，太阳能电池电动势为30V，内阻为3Ω．现使玩具汽车在水平路面上匀速行驶，其太阳能集光板正对太阳，测得电流强度为2A．已知电动机的直流电阻为2Ω，太阳光垂直照射到地面上单位面积的辐射功率为1.6×103W/m2。

（1）求玩具汽车匀速行驶时，太阳能集光板把太阳能转化为电能的效率。

（2）这辆玩具汽车的总重为80N，在水平路面上行驶的阻力是车重的0.2倍，这辆玩具车在水平路面上的最大速度是多大？

【分析】玩具汽车匀速行驶时太阳能电池的总功率（电功率）比上太阳能集光板的接收功率就是太阳能转化为电能的效率；最大速度时玩具汽车匀速行驶，牵引力等于阻力，利用输出电功率等于牵引功率，可求最大速度。

【解答】解：（1）玩具汽车匀速行驶时太阳能电池的总功率P1＝EI （1）

太阳能集光板的接收功率P2＝600×10﹣4×1.6×103W＝96W （2）

太阳能集光板把太阳能转化为电能的效率为η＝菁优网-jyeoo （3）

联立（1）（2）（3）得η＝62.5% （4）

（2）最大速度时玩具汽车匀速行驶，f＝F＝0.2G （5）

电动机的输出功率为P出＝EI﹣I2（r+R）＝Fv＝fv （6）

联得（5）（6）v＝2.5m/s

答：（1）玩具汽车匀速行驶时，太阳能集光板把太阳能转化为电能的效率62.5%；

（2）这辆玩具车在水平路面上的最大速度是2.5m/s。

【点评】此题文字量大，须认真阅读抓住有用信息；知道效率表达式；熟悉机车启动问题。

44．（二七区校级期中）规格为“220V　36W”的排气扇，线圈电阻为40Ω，求：

（1）接上220V的电源后，排气扇转化为机械能的功率和发热的功率；

（2）如果接上220V电源后，扇叶被卡住，不能转动，求电动机的发热的功率。

【分析】（1）利用能量守恒，找出电功率、机械功率和热功率的关系，再利用电功率和热功率公式求解；

（2）当排气扇卡住，此电路为纯电阻电路，电功率全部转化为热功率。

【解答】解：（1）规格为“220V　36W”的排气扇，接上220V的电源后，排气扇正常工作，

电流为I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝菁优网-jyeooA

发热功率为P热＝I2R＝（菁优网-jyeoo）2×40 W≈1W

转化为机械能的功率为 P机＝P﹣P热＝（36﹣1）W＝35W；

（2）扇叶被卡住不能转动后，电动机所在电路成为纯电阻电路，

此时电动机中电流为I′＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝5.5 A

电动机发热功率：P热′＝P电′＝UI′＝220×5.5 W＝1210 W。

答：（1）接上220V的电源后，排气扇转化为机械能的功率为35W，发热的功率为1W；

（2）如果接上220V电源后，扇叶被卡住，不能转动，电动机的发热的功率为1210W。

【点评】本题考查了电功、电功率的相关知识，明确电功率、机械功率和热功率的关系，纯电阻电路和非纯电阻电路的区别和公式的选取是解题的关键。

45．（路南区校级期中）一电热丝在1分钟通过48C的电荷，已知该电热丝的电阻为3Ω，求该电热丝产生的焦耳热．

【分析】由电流的定义式求出电流，然后由焦耳定律即可求出产生的焦耳热．

【解答】解：电热丝在1分钟，即60s内通过48C的电荷，则电流：I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA

该电热丝1分钟内产生的焦耳热：Q＝I2Rt＝0.82×3×60＝115.2J

答：该电热丝产生的焦耳热是115.2J．

【点评】该题考查焦耳定律的计算，解答的关键是先求出电路中的电流．

46．（上月考）随着技术的发展，新能源汽车将全面替代燃油车，当前各大景区均已使用电动车替代以往的燃油车。某景区电动车载满游客时的总质量为2000kg，以4m/s的速度在景区内的水平路面上匀速行驶，其受到的阻力恒为车重的菁优网-jyeoo；该电动车电瓶的输出电压为360V，4个并联的行车灯（规格为“10V 25W”）和电动机串联连接，此时均正常发光。若不计电动机内部摩擦，只考虑电动机的内阻发热损耗能量，重力加速度g取10m/s2．求：

（1）电动车电动机的输入功率；

（2）电动机的内阻。

【分析】（1）行车灯正常发光，求出电流，根据欧姆定律求出电动机两端电压，根据P＝UI求解电动机的输入功率；

（2）电动车匀速运动，牵引力等于阻力，再根据P＝Fv求解机械功率，根据P热＝P入﹣P出求解热功率，再根据P热＝I2r求解内电阻。

【解答】解：（1）每个行车灯均正常发光，电流菁优网-jyeoo＝2.5A，

则通过电动机的电流I电＝4I灯＝10A，

电动机的电压U电＝U﹣U灯＝350V，

电动机的输入功率P电＝U电I电＝3500W；

（2）电动车行驶时所受阻力f＝μmg＝750N，

电动车匀速行驶时动力F＝f，

电动机行驶时输出的机械功率P出＝Fv＝3000W，

电动机内阻的发热功率P热＝P电﹣P出＝500W，

根据P热＝I2r可知，r＝5Ω。

答：（1）电动车电动机的输入功率为3500W；

（2）电动机的内阻为5Ω。

【点评】本题考查了电功、电功率的相关知识，电机是非纯电阻电路，电功等于电热加上输出机械能，结合P＝Fv分析输出功率，不难。

47．（吉安期中）如图所示一辆电动自行车，它的铭牌上给出了如下的技术参数表，质量为M＝70kg的人骑此电动自行车沿平直公路行驶，所受阻力f恒为车和人总重的k＝0.02倍。取g＝10m/s2，求：

|  |  |
| --- | --- |
| 规格 | |
| 车型 | 26″电动自行车 |
| 整车质量 | 30kg |
| 最大载重 | 120kg |

|  |  |
| --- | --- |
| 后轮驱动直流永磁铁电机 | |
| 额定输出功率 | 120W |
| 额定电压 | 40V |
| 额定电流 | 3.5A |

（1）此车永磁铁电机在额定电压下正常工作时的总功率和效率。

（2）该永磁铁电机线圈的电阻是多少？

（3）仅在永磁铁电机以额定功率提供动力的情况下，人骑车行驶的最大速度。

【分析】（1）由铭牌得到额定电压和额定电流，根据P＝UI求解输入功率，根据效率的计算公式求解效率；

（2）根据功率关系可得：P出＝P入﹣I02R求解电阻；

（3）人骑车速度达到最大时，牵引力与阻力平衡；根据平衡条件求解阻力；根据P＝Fv求解最大速度。

【解答】解：（1）由表可知，电机的额定电压为：U0＝40V、额定电流为：I0＝3.5A；

所以电机正常工作时总功率为：P总＝U0I0＝40×3.5＝140W

又因电机的输出功率为：P出＝120W

所以电机的效率为：η＝菁优网-jyeoo×100%＝菁优网-jyeoo×100%＝85.7%

（2）根据功率关系可得：P出＝P总﹣菁优网-jyeooR

解得：R＝1.63Ω

（3）行驶时所受阻力为：f＝k（M+m）g＝0.02×（30+70）×10＝20N（式中m为车的质量）

当达到最大速度vm时，应有：P出＝fvm

所以最大速度为：vm＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom/s＝6m/s

答：（1）此车永磁铁电机在额定电压下正常工作时的总功率为140W，效率为85.7%。

（2）该永磁铁电机线圈的电阻是1.63Ω；

（3）仅在永磁铁电机以额定功率提供动力的情况下，人骑车行驶的最大速度为6m/s。

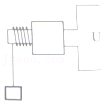
【点评】解决该题的关键是能根据表格中的数据找到有用的信息，知道非纯电阻元件的总功率的求解公式，知道在牵引力等于阻力时速度达到最大；

48．（湖北期中）如图所示，一玩具电动机正常工作时，输入电压为U＝5V，输入电流为I＝1A，10s内能把20N的重物匀速提升2米高，不计空气阻力和一切摩擦，求：

（1）电动机的输入功率P0；

（2）电动机的输出功率P1；

（3）电动机的内阻r。



【分析】（1）根据P＝UI求解电动机的输入功率；

（2）电动机的输出功率等于克服重力的功率，根据P出t＝mgh列式求解；

（3）根据能量守恒定律，由P热＝P﹣P出和P热＝I2r求解电动机的内阻r。

【解答】解：（1）一玩具电动机正常工作时，输入电压为U＝5V，输入电流为I＝1A，

则电动机的输入功率P0＝UI＝5W；

（2）电动机的输出功率等于克服重力的功率，W1＝P1t＝mgh，解得输出功率P1＝菁优网-jyeoo＝4W；

（3）根据能量守恒定律可知，电动机的热功率P热＝P0﹣P1＝1W；

根据热功率公式P热＝I2r可知，r＝1Ω。

答：（1）电动机的输入功率为5W；

（2）电动机的输出功率为4W；

（3）电动机的内阻为1Ω。

【点评】本题考查了电功、电功率的相关知识，关键明确电动机的输入功率、热功率和输出功率的计算方法，注意功率公式的正确应用。

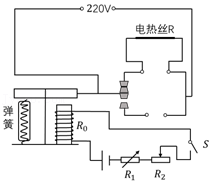
49．（高台县校级期中）如图所示是某温控装置的简化电路图，工作电路由电压为220V的电源和阻值R＝88Ω的电热丝组成；控制电路由电源、电磁铁（线圈电阻R0＝20Ω）、开关、滑动变阻器R2（取值范围0～80Ω）和热敏电阻R1组成；R1阻值随温度变化的关系如下表所示，当控制电路电流I≥50mA时，衔铁被吸合切断工作电路；当控制电路电流I≤40mA时，衔铁被释放接通工作电路。

（1）工作电路正常工作时，R在1min内产生的热量是多少？

（2）当温度为60℃，滑动变阻器R2＝50Ω时，衔铁恰好被吸合，控制电路的电源电压是多少？

（3）若控制电路电源电压不变，此装置可控制的温度最大范围是多少？

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 温度/℃ | 90 | 80 | 66 | 60 | 50 | 46 | 40 | 36 | 35 | 34 |
| R1/Ω | 10 | 20 | 40 | 50 | 70 | 80 | 100 | 120 | 130 | 140 |



【分析】（1）工作电路的电压电热丝阻值大小，根据Q＝菁优网-jyeoot求出在1min内产生的热量：本题考查串联电路的规律及欧姆定律的运用、及电热公式的和电磁铁的运用，关键是从题中获取有效的信息。

（2）根据电阻的串联求出电路的总电阻，衔铁恰好被吸合，得出控制电路电流，由欧姆定律得出控制电路的电源电压；

（3）当控制电路电流I≥50mA时，衔铁被吸合切断工作电路，由欧姆定律求出电路的最大总电阻；滑动变阻器R2取值范围0～80Ω，根据串联电阻的规律求出最小的热敏电阻最小（温度最高），由表中数据知可控制的最高温度；

当控制电路电流I≤40mA时，衔铁被释放接通工作电路，由欧姆定律得出电路的总电阻最小；

滑动变阻器R2（取值范围0～80Ω）的最小电阻为0，根据串联电阻的规律求出热敏电阻最大，从而得出最低温度。

【解答】解：（1）工作电路由电压为220V的电源和阻值R＝88Ω的电热丝组成，则R在1min内产生的热量为：

Q＝菁优网-jyeoot＝菁优网-jyeooJ＝3.3×104J；

（2）当温度为60℃时，由表格数据可知R1＝50Ω，已知此时滑动变阻器R2＝50Ω，则控制电路的总电阻为：

R＝R1+R2+R0＝50Ω+50Ω+20Ω＝120Ω，

此时衔铁恰好被吸合，则控制电路的电流为：

I＝50mA＝0.05A，

由欧姆定律可得，控制电路的电源电压为：

U＝IR＝0.05A×120Ω＝6V。

（3）当控制电路电流I≥50mA时，衔铁被吸合切断工作电路，由欧姆定律可得，控制电路的总电阻最大为：

菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooΩ＝120Ω，

滑动变阻器R2（取值范围0～80Ω）的最大电阻为80Ω，根据串联电阻的规律，热敏电阻R1的阻值最小（此时温度最高）：

R1＝R大﹣R2﹣R0＝120Ω﹣80Ω﹣20Ω＝20Ω

由表中数据知可控制的最高温度为80℃；

当控制电路电流I≤40mA时，衔铁被释放接通工作电路，由欧姆定律，控制电路的总电阻最小为：

菁优网-jyeooΩ＝150Ω，

滑动变阻器R2的最小电阻为0时，根据串联电阻的规律，热敏电阻R1的阻值最大（此时温度最低）：

R′1＝150Ω﹣20Ω＝130Ω

由表中数据知可控制的最低温度为35℃。

若控制电路电源电压不变，此装置可控制的温度最大范围是35℃～80℃。

答：（1）工作电路正常工作时，R在1min内产生的热量是3.3×104J；

（2）当温度为60℃，滑动变阻器R2＝50Ω时，衔铁恰好被吸合，控制电路的电源电压是6V；

（3）若控制电路电源电压不变，此装置可控制的温度最大范围是35℃～80℃；

【点评】本题考查串联电路的规律及欧姆定律的运用、及电热公式的和电磁铁的运用，关键是从题 中获取有效的信息。

50．（兴庆区校级期中）一台电风扇，接10V电压，风扇不转动，测得电动机中电流为0.5A，接上220V的电压正常工作后，消耗的电功率是66W，求：

（1）电风扇正常工作时，通过风扇电动机的电流大小；

（2）电风扇正常工作时，转化为机械能的功率；

（3）若接上220V电压后，扇叶被卡住，不能转动，此时电动机消耗的电功率和发热功率各是多大？

【分析】（1）根据功率P＝UI可以求得电动机的电流的大小；

（2）根据欧姆定律，计算电动机内阻R，由PQ＝I2R可以求得转化为内能的功率的大小，再由P机＝P﹣PQ可以求得转化为机械能的功率；

（3）当扇叶被卡住不能转动时，此时可以看做是纯电阻，总的功率即为发热的功率。

【解答】解：（1）接10V电压，风扇不动，可以看做纯电阻电路，有：U＝IR

则有：R＝菁优网-jyeooΩ＝20Ω

接入220V电压，风扇正常工作，因为：P入＝IU

所以有：I＝菁优网-jyeooA＝0.3 A；

（2）电风扇正常工作时转化为内能的功率为：P内＝I2R＝0.32×20 W＝1.8 W，

电风扇正常工作时转化为机械能的功率为：P机＝P入﹣P内＝66 W﹣1.8 W＝64.2 W；

（3）当叶片不转动时，作纯电阻，根据欧姆定律，有：I＝菁优网-jyeoo＝11A；

电动机消耗的电功率等于电机的发热功率为：P＝UI＝I2r＝11×11×20＝2420W。

答：（1）电风扇正常工作时，通过风扇电动机的电流大小为0.3A；

（2）电风扇正常工作时，转化为机械能的功率为64.2W；

（3）若接上220V电压后，扇叶被卡住，不能转动，此时电动机消耗的电功率为2420W，发热功率为2420W。

【点评】本题考查了电功和电功率问题，对于电功率的计算，一定要分析清楚是不是纯电阻电路，对于非纯电阻电路，总功率和发热功率的计算公式是不一样的。