## 闭合电路的欧姆定律

## 知识点：闭合电路的欧姆定律

一、电动势

1．非静电力的作用：把正电荷从负极搬运到正极，同时在该过程中非静电力做功，使电荷的电势能增加．

2．电源

(1)定义：通过非静电力做功把其他形式的能转化为电势能的装置．

(2)能量转化：在电源内部，非静电力做正功，其他形式的能转化为电势能，在电源外部，静电力做正功，电势能转化为其他形式的能．

3．电动势

(1)电动势：在电源内部，非静电力把正电荷从负极移送到正极所做的功*W*与被移送电荷量*q*的比值．

(2)定义式：*E*＝.单位：伏特(V)．

(3)物理意义：反映电源非静电力做功本领大小的物理量．

(4)决定因素：由电源中非静电力的特性决定，跟电源的体积无关，跟外电路无关．

二、闭合电路欧姆定律及其能量分析

1．闭合电路中的能量转化

(1)时间*t*内电源输出的电能(等于非静电力做功的大小)为*W*＝*Eq*＝*EIt*.

(2)时间*t*内外电路产生的内能为*Q*外＝*I*2*Rt*.内电路产生的内能为*Q*内＝*I*2*rt*.

(3)根据能量守恒定律，在纯电阻电路中应有*W*＝*Q*外＋*Q*内，即*EIt*＝*I*2*Rt*＋*I*2*rt*.

2．闭合电路的欧姆定律

(1)内容：闭合电路的电流跟电源的电动势成正比，跟内、外电路的电阻之和成反比．

(2)表达式：*I*＝.

(3)另一种表达形式：*E*＝*U*外＋*U*内．即：电源的电动势等于内、外电路电势降落之和．

三、路端电压与负载的关系

1．路端电压的表达式：

*U*＝*E*－*Ir*.

2．路端电压随外电阻的变化规律

(1)当外电阻*R*增大时，由*I*＝可知电流*I*减小，路端电压*U*＝*E*－*Ir*增大．

(2)当外电阻*R*减小时，由*I*＝可知电流*I*增大，路端电压*U*＝*E*－*Ir*减小．

(3)两种特殊情况：当外电路断开时，电流*I*变为0，*U*＝*E*.即断路时的路端电压等于电源电动势．当电源短路时，外电阻*R*＝0，此时*I*＝.

## 技巧点拨

一、电动势

1．静电力和非静电力

(1)静电力是带电体之间通过电场相互作用的力，非静电力是指除静电力外能对电荷移动起作用的力 .

(2)非静电力的来源

①在化学电池(干电池、蓄电池)中，非静电力是化学作用，它使化学能转化为电势能．

②在发电机中，非静电力是电磁作用，它使机械能转化为电势能．

2．静电力与非静电力做功的比较

(1)非静电力只存在于电源内部，因此非静电力只在电源内部对电荷做功．通过非静电力做功将其他形式的能转化为电能．

(2)静电力存在于整个闭合电路上，所以在电路中任何部位静电力都要做功．静电力做功将电能转化为其他形式的能．

3．电动势

(1)电源的电动势是表征电源把其他形式的能转化为电能的本领大小的物理量，即非静电力移送相同电荷量的电荷做功越多，则电动势越大．

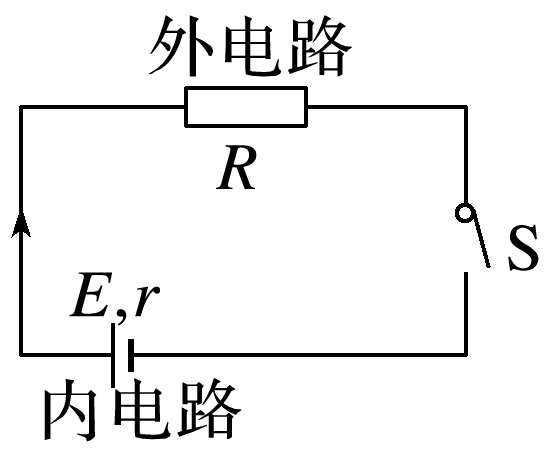
(2)公式*E*＝是电动势的定义式而不是决定式，*E*的大小与*W*和*q*无关，是由电源自身的性质决定的，不同种类的电源电动势大小不同．

(3)电动势在数值上等于非静电力把1 C的正电荷在电源内从负极移送到正极所做的功．

二、闭合电路的欧姆定律

1.内、外电路中的电势变化

如图所示，外电路中电流由电源正极流向负极，沿电流方向电势降低，内电路中电流由电源负极流向正极，沿电流方向电势升高．



2．闭合电路欧姆定律的几种表达形式

(1)*I*＝、*E*＝*IR*＋*Ir*只适用于外电路为纯电阻的闭合电路．

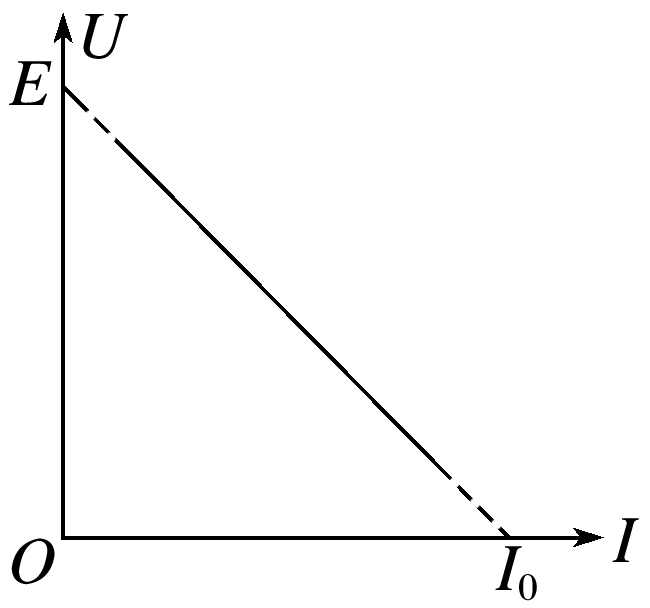
(2)*U*外＝*E*－*Ir*，*E*＝*U*外＋*U*内适用于任意的闭合电路．

三、路端电压与负载的关系

1．路端电压与负载的关系：*U*＝*E*－*U*内＝*E*－*r*，随着外电阻增大，路端电压增大；当外电路开路时(外电阻无穷大)，路端电压*U*＝*E*；这也提供了一种粗测电动势的方法，即用电压表直接测电源电动势．

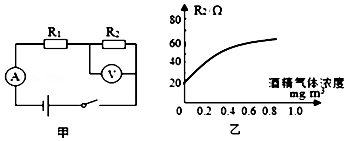
2.路端电压与电流的关系：*U*＝*E*－*Ir*.

3．电源的*U*－*I*图像：如图所示是一条倾斜的直线，图像中*U*轴截距*E*表示电源电动势，*I*轴截距*I*0等于短路电流(纵、横坐标都从零开始)，斜率的绝对值表示电源的内阻．



## 例题精练

1．（温州期末）如图甲是用气敏电阻改装的酒精含量测试仪电路图，测试仪用以测试汽车司机是否酒驾，R1为定值电阻，R2为气敏电阻．R2的阻值随酒精气体浓度的变化曲线如图乙，电源电动势保持不变．若测试对象呼出的气体中酒精气体浓度越大，则（　　）



A．测试仪中电压表的示数越小

B．测试仪中电流表的示数越小

C．电路消耗的总功率越大

D．电压表与电流表示数的比值越小

【分析】电压表示数的大小随着气敏电阻阻值的大小而变化，气敏电阻阻值越大，其分得的电压就越大；根据闭合电路欧姆定律可以判断出电流表示数的变化；电源消耗的总功率为P＝EI，因为电动势不变，根据电流的变化即可得到电源消耗功率的变化；电压表与电流表示数的比值表示气敏电阻阻值。

【解答】解：AB、由图乙可知，酒精浓度越大，气敏电阻阻值越大，所以电路中的总电阻越大，根据闭合电路欧姆定律可知，电路中的电流就越小，即电流表示数越小。根据闭合电路欧姆定律U＝E﹣I（R1+r）可得气敏电阻两端电压就越大，电压表示数就越大，故A错误、B正确；

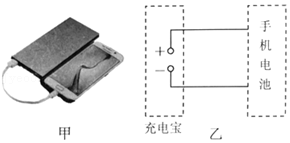
C、电路消耗的总功率为P＝EI，由上面的分析可知酒精浓度越大，电路中的电流越小，电路消耗的总功率越小，故C错误；

D、电压表与电流表示数的比值表示气敏电阻的阻值大小，因为酒精浓度越大，气敏电阻阻值就越大，所以电压表与电流表示数的比值就越大，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查欧姆定律中的动态分析，解题方法一般是先分析总电阻的变化、再分析总电流的变化、內电压的变化、路端电压的变化，要求学生能灵活选择闭合电路的欧姆定律的表达形式。

2．（宿迁期末）如图甲所示，用充电宝为一手机电池充电，其等效电路如图乙所示.在充电开始后的一段时间内，充电宝的输出电压U＝5.0V、输出电流I＝0.6A，可认为是恒定不变的，设手机电池的内阻r＝0.5Ω，则1min内（　　）



A．充电宝输出的电功率为3.18W

B．充电宝产生的热功率为0.18W

C．手机电池储存的化学能为169.2J

D．手机电池产生的焦耳热为18J

【分析】充电宝是非纯电阻电路，其充电和放电过程是电能和化学能转化的过程，根据能量守恒定律列式求解。

【解答】解：A、充电宝的输出电压U＝5.0V、输出电流I＝0.6A，所以充电宝输出的电功率为P出＝UI＝5.0×0.6W＝3.0W，故A错误；

B、充电宝内的电流也是I，但其内阻未知，所以产生的热功率无法计算，故B错误；

C、由题的已知可得电池的化学能转化为电能为E化学能＝UIt﹣I2rt，其中t＝1min＝60s，解得：E化学能＝169.2J，故C正确；

D、电池产生的焦耳热为Q＝I2rt＝0.62×0.5×60J＝10.8J，故D错误。

故选：C。

【点评】本题关键明确充电电路中的能量转化情况，同时要知道电路电阻消耗功率的计算符合焦耳定律。

## 随堂练习

1．（浙江模拟）如右图所示，一款微型机器人的内部有一个直流电动机，其额定电压为U，额定电流为I，线圈电阻为R，将它接在电动势为E，内阻为r的直流电源的两极间，电动机恰好能正常工作，下列说法正确的是（　　）



A．电动机消耗的总功率为EI

B．电动机的效率为菁优网-jyeoo

C．电源的输出功率为EI﹣I2R

D．电源的效率为1﹣菁优网-jyeoo

【分析】电动机恰好能正常工作，电源的输出电压等于电动机的额定电压U，通过电动机的电流为I，由此求解电动机消耗的总功率，根据效率的计算公式求解效率；电源的输出功率等于总功率减去内功率。

【解答】解：A、电动机恰好能正常工作，电源的输出电压等于电动机的额定电压U，所以电动机消耗的总功率为P＝UI，故A错误；

B、电动机恰好能正常工作，所以通过电动机的电流等于电动机的额定电流I，电动机的发热功率为P热＝I2R，电动机的效率为η＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，故B错误；

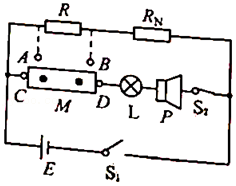
C、电源的输出功率为P出＝UI＝EI﹣I2r，故C错误；

D、电源的输出电压U＝E﹣Ir，则电源的效率为η＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝1﹣菁优网-jyeoo，故D正确。

故选：D。

【点评】电动机两端的电压即为电源的输出电压，电动机恰好正常工作，所以电路中的电流恰好等于电动机的额定电流，电源的输出电压恰好等于电动机的额定电压，根据电功率的计算公式结合效率的计算公式进行分析。

2．（重庆模拟）如图是监控汽车安全带使用情况的一种简化报警电路。汽车启动时，开关S1闭合；驾驶员系好安全带时，开关S2将断开。L是报警指示灯，P是蜂鸣报警器，RN为安装在座垫下方的压敏元件（电阻值与所受压力大小成反比），M是一种触发开关（当A、B两端电压升高时，C、D两个端口间将像普通开关一样直接接通，从而连通L、P所在支路），则（　　）



A．当驾驶员坐在座位上启动汽车但未系安全带时，RN电阻变大，A、B两端电压升高，指示灯点亮，蜂鸣器报警

B．当驾驶员坐在座位上启动汽车未系安全带时，RN电阻变大，C，D两端口间接通

C．当驾驶员坐在座位上启动汽车并系上安全带时，A、B两端电压降低，指示灯熄灭

D．当驾驶员坐在座位上启动汽车并系上安全带时，C、D两端口间接通，指示灯熄灭

【分析】当驾驶员坐在座位上时对座位的压力增大，则RN电阻变小，根据欧姆定律分析通过R的电流的变化，则A、B两端电压的变化；根据开关S2是否闭合确定指示灯和蜂鸣器是否工作。

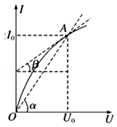
【解答】解：AB、当驾驶员坐在座位上启动汽车但未系安全带时，开关S2闭合；驾驶员对座位的压力增大，则RN电阻变小，根据欧姆定律可得通过R的电流增大，则A、B两端电压升高，C、D两个端口直接接通，连通L、P所在支路，指示灯点亮，蜂鸣器报警，故AB错误；

CD、当驾驶员坐在座位上启动汽车并系上安全带时，开关S2断开；驾驶员对座位的压力增大，则RN电阻变小，根据欧姆定律可得通过R的电流增大，则A、B两端电压升高，C、D两个端口直接接通，但L、P所在支路短路，指示灯熄灭，蜂鸣器不会报警，故C错误、D正确。

故选：D。

【点评】本题主要是考查闭合电路的欧姆定律的应用，关键是弄清楚电路的连接情况和各元件的作用，知道该简化报警电路的工作原理。

3．（莱州市校级月考）某同学研究白炽灯得到某白炽灯的伏安特性曲线如图所示。图像上A点与原点的连线与横轴成α角，A点的切线与横轴成β角，下列说法正确的是（　　）



A．白炽灯的电阻随电压的增大而减小

B．在A点，白炽灯的电功率可表示为U0I0

C．在A点，白炽灯的电阻可表示为A点切线斜率的倒数

D．测量出α角的大小，可知A点电阻菁优网-jyeoo

【分析】由图象可以求出电压和对应的电流，电压与对应电流的比值是白炽灯的电阻，根据图示图象应用欧姆定律答题。

【解答】解：A、I﹣U图线上的点与坐标原点连线的斜率表示电阻的倒数，由图示图象可知，随电压增大，通过灯泡的电流增大，电压也增大，但电流与电压的比值，即图象的斜率减小，那么电阻的倒数减小，则灯泡电阻变大，故A错误；

B、由图可知在A点，白炽灯两端得电压为U0，流过白炽灯的电流为I0，则白炽灯的电功率可表示为U0I0，故B正确；

C、由图可知在A点，白炽灯两端得电压为U0，流过白炽灯的电流为I0，根据欧姆定律，可知白炽灯的电阻R＝菁优网-jyeoo；即在A点，白炽灯的电阻可表示为OA连线的斜率的倒数，故C错误；

D、不能通过测量出α角的大小，利用菁优网-jyeoo来求解电阻值，因横纵坐标的标度发生变化，角度α可能会变化，但是电阻值不变，也就是角度α的值与标度有关，而电阻值与标度无关，故D错误；

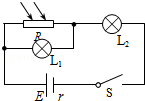
故选：B。

【点评】本题考查了求灯泡电阻与电功率问题，分析清楚图象、应用欧姆定律与电功率公式即可正确解题。

# 综合练习

**一．选择题（共20小题）**

1．（秦淮区校级月考）如图所示的电路中，L1、L2为两只完全相同的灯泡，R为光敏电阻（随光照的增强电阻减小），当光照强度逐渐增强的过程中，下列判断正确的是（　　）



A．L1、L2两灯均逐渐变暗

B．L1灯逐渐变暗，L2灯逐渐变亮

C．电源内电路消耗功率逐渐减小

D．电源消耗的总功率减小

【分析】当光照增强时，光敏电阻的阻值减小，再分析总电阻的变化，由欧姆定律即可得出电路中电流及路端电压的变化；再分析并联部分电路，可得出R的电流变化，从而判断出两个灯泡亮度的变化．由功率公式可得出电阻R和和灯泡L消耗的总功率的变化.

【解答】解：AB、当光照增强时，光敏电阻R的阻值减小，电路的总电阻减小，由闭合电路欧姆定律可得，电路中总电流增大，则L2灯逐渐变亮.由U＝E﹣Ir可知，路端电压减小，L2灯的电压增大，则R两端的电压减小，故L1灯逐渐变暗，故A错误，B正确；

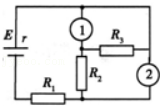
C、总电流增大，由P＝I2r知电源内电路消耗功率逐渐增大，故C错误.

D、根据总功率P＝EI，当光照增强时，光敏电阻R的阻值减小，电路的总电阻减小，由闭合电路欧姆定律可得，电路中总电流增大，所以电源消耗的总功率增大，故D错误；

故选：B。

【点评】本题为闭合电路欧姆定律的动态分析问题，要注意明确此类问题的解题思路一般为：局部→整体→局部.

2．（黄浦区校级模拟）在如图所示电路中，①、②处可以接小灯泡、电压表（为理想电表）。电源电动势E、内阻r保持不变，定值电阻R1＝R2＝R3＝r，小灯电阻RL＝r，下列说法不正确的是（　　）



A．要使电源总功率较大，则应该①接电压表，②接小灯泡

B．要使电源输出功率较大，则应该①接小灯泡，②接电压表

C．要使路端电压较大，则应该①接小灯泡，②接电压表

D．要使闭合电路中电源效率较高，则应该①接小灯泡，②接电压表

【分析】电源的总功率P＝EI，因电动势不变，故当电流最大时，电源的总功率最大；当内外电阻相等时，电源的输出功率最大，根据内外电阻的关系进行分析；路端电压随外电阻的增大而增大，分析外电路总电阻，判断路端电压的大小；要增大电源的效率，应增大外阻，则根据电路的结构特点可知两位置应如何接入用电器．

【解答】解：A、若①接电压表，②接小灯泡，由电路图可知，电路为R3与R2串联后与灯泡并联，再与R1串联，电路中的总电阻为R＝R1+菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoor。

而若将①接小灯泡，②接电压表，灯泡与R3并联，再与R2、R1并联，此时电路中的总电阻为R′＝R2+R1+菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoor，则R＜R′，当电阻较小时，电路中电流较大，故电源的总功率较大，故①接电压表，②接小灯泡时，使电源总功率较大，故A正确；

B、当外电阻越接近电源的电阻时，电源的输出功率较大，故知①接电压表，②接小灯泡时，电源的输出功率较大，故B错误；

C、外电阻越大，路端电压越大，故①接小灯泡，②接电压表，路端电压较大，故C正确；

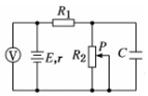
D、电源的效率η＝菁优网-jyeoo×100%＝菁优网-jyeoo×100%，外电阻越大，电源的效率越高，所以①接小灯泡，②接电压表时，电源的效率越高，故D正确；

本题选择错误的，

故选：B。

【点评】本题容易出错的地方是不能正确区分电源的总功率最大和电源的输出功率最大的条件，不能灵活运动电源输出功率最大的条件，导致判断失误．

3．（新邵县模拟）如图所示，当电路中滑动变阻器R2的滑动触头P向下滑动时，下列判断正确的是（　　）



A．电容器C两端的电压减小

B．电容器C两极板间的电场强度增大

C．电压表的读数减小

D．R1消耗的功率增大

【分析】根据R2滑片的移动确定R2接入电阻的变化，再根据闭合电路欧姆定律分析干路电流和路端电压的变化，即可知电压表读数和R1消耗的功率的变化情况；电容器的电压等于变阻器R2两端的电压，根据欧姆定律分析电容器电压的变化，即可知内部的电场强度的变化情况。

【解答】解：C、当滑动变阻器R2的滑动触头P向下滑动时，变阻器R2在电路中的电阻值增大，外电路的总电阻增大，电源的电动势E和内阻r不变，故总电流变小，则路端电压增大，电压表的读数增大，故C错误；

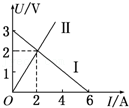
D、由A知电路的总电流减小，R1两端电压减小，故 R1消耗的功率减小，故D错误；

AB、路端电压增大，R1两端电压减小，由于R1与R2串联，所以R2两端电压增大，电容器C两端的电压增大，根据E＝菁优网-jyeoo可知电容器C两极板间的电场强度增大，故A错误、B正确。

故选：B。

【点评】本题是含有电容的电路以及闭合电路欧姆定律的动态分析，关键是明确电路结构，掌握闭合电路欧姆定律的应用方法。

4．（东安区校级月考）在如图所示的U﹣I图象中，直线Ⅰ为某一电源的路端电压与电流的关系图象，直线Ⅱ为某一电阻R的伏安特性曲线。用该电源直接与电阻R相连组成闭合电路，由图象可知下列说法正确的是（　　）



A．电源的电动势为2V B．电源内阻为0.5Ω

C．电阻R的阻值为0.5Ω D．电源的输出功率为2W

【分析】根据图线Ⅰ纵轴截距读出电源的电动势，根据斜率大小求出电源的内阻；图线Ⅱ的斜率大小等于电阻R的大小；两图线的交点表示电阻R接在该电源的电压和电流，求出电源的输出功率。

【解答】解：AB、由图线图线Ⅰ纵轴截距读出电源的电动势E＝3V，其斜率大小等于电源的内阻r＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooΩ＝0.5Ω，故A错误，B正确；

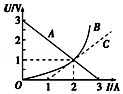
C、直线Ⅱ为电阻R的伏安特性曲线，其斜率表示电阻R的阻值，由于两图线的交点表示该电源直接与电阻R相连组成闭合电路时电路中电流和路端电压，可知U＝2V，I＝2A，则：R＝菁优网-jyeooΩ＝1Ω．故C错误；

D、电源的输出功率为：P＝UI＝2×2W＝4W，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查闭合电路的欧姆定律，抓住伏安特性曲线的斜率、截距和交点的数学意义来理解其物理意义是关键，常见的题型．

5．（湖南模拟）如图所示，A、B分别为电源E和电阻R的U﹣I图线，虚线C是过图线A、B交点的曲线B的切线。现将电源E与电阻R及开关、导线组成闭合电路，由图象可知（　　）



A．R的阻值随电压升高而增大，此时的阻值为1Ω

B．此时电阻的热功率为4W

C．电源的效率为50%

D．电源的电动势为3V，内阻为1Ω

【分析】由电源的U﹣I图象与纵轴的交点读出电源的电动势，其斜率大小等于电源的内阻，电阻R的伏安特性曲线上的点与原点O连线的斜率表示电阻，两图线的交点读出电流与电压，求出电源内部消耗的功率、电源的输出功率和效率。

【解答】解：A、根据电阻的定义式R＝菁优网-jyeoo，可知其大小等于U﹣I图线上的点与原点O连线的斜率，可知R随电压的升高而增大，

此时电阻值R＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooΩ＝0.5Ω，故A错误；

D、电源的U﹣I图象纵截距表示电源的电动势，由图读出电源的电动势 E＝3V，内阻r＝|菁优网-jyeoo|＝1Ω，故D正确。

BC、两图线的交点表示该电源直接与电阻R相连组成闭合电路时工作状态，由图读出：路端电压 U＝1V，电流I＝2A，电源的输出功率为P出＝UI，代入数据解得P出＝2W，

则电源的总功率为P总＝EI＝3×2W＝6W，

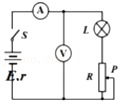
此时电源内部消耗的电功率为P内＝I2r，代入数据解得P内＝4W，

电源的效率为η＝菁优网-jyeoo×100%，代入数据解得η＝33.3%，故BC错误；

故选：D。

【点评】本题关键结合图象并根据公式U＝E﹣Ir和U＝IR求解电源的电动势、内电阻和外电阻，同时了解电源输出功率、电源效率的计算。

6．（成都模拟）如图所示电路，电源电动势为E，内阻为r，r与灯泡电阻相等，电流表、电压表均为理想电表，不考虑温度对灯丝电阻率的影响。开关S闭合后，将滑动变阻器的滑片P向上滑动的过程中，下列说法正确的是（　　）



A．灯泡亮度变暗 B．电压表示数变大

C．电流表示数变小 D．电源输出功率一定变大

【分析】本题考查的是闭合电路动态分析问题，利用支路中电阻的变化，判断总电阻的变化，再根据E＝I（R+r）判断电流的变化，再结合出串并联电路电流分配的特点，求得每个用电器的电流。并可以计算出对应的电功率。

【解答】解：A、当滑动变阻器的滑片P向上滑动时，滑动变阻器接入电路的电阻减小，根据闭合电路的欧姆定律I＝菁优网-jyeoo，可知电路中的电流增大，灯泡的亮度增大，故A错误。

B、电压表的示数为路端电压，U＝E﹣Ir，电流增大，电源内压增大。路端电压减小，故B错误；

C、由上面的分析知，电路中的电流增大，电流表的示数增大，故C错误；

D、外电路的电阻接近电源的内阻，电源的输出功率越大，当外电路的电阻和电源的内阻相等时电源的输出功率最大，由于灯泡的电阻和电源的内阻相等，所以当滑动变阻器的滑片向上滑动时，外电阻的总阻值减小，并且越来越接近电源的内阻，所以电源的输出功率一定变大，故D正确

故选：D。

【点评】本题考查的是闭合电路动态分析问题，外电路的电阻和电源的内阻相等时电源的输出功率最大，是学生愿意出现错误的地方。

7．（浙江月考）扫地机器人是智能家用电器的一种，它利用自身携带的小型吸尘部件进行吸尘清扫。如图所示为某品牌扫地机器人，已知其工作时额定电压为15V，额定功率为60W；充电时额定电压为20V，额定电流为2A，充电时间约为2h，锂电池容量为5200mA•h。则下列说法正确的是（　　）



A．电池容量是指电池储存电能的大小

B．机器人正常工作的电流为2A

C．机器人充满电时储存的化学能为80W•h

D．机器人充满电后一次工作时间约为1.3h

【分析】电池容量是指电池的存储电量，根据题目可知正常工作时的电压，根据I＝菁优网-jyeoo求解正常工作时的电流，根据t＝菁优网-jyeoo求解时间。

【解答】解：A、电池容量是指电池的存储电量（电流与时间的乘积）多少，单位是“Ah”，不是储存电能的大小，故A错误；

B、由题可知，机器人正常工作的电压为15V，机器人正常工作时的电流为：I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝4A，故B错误；

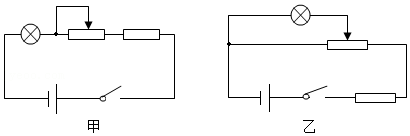
C、机器人充满电时储存的化学能为W＝UIt＝Uq＝20V×5200mA•h＝20V×5200×10﹣3A•h＝104W•h，故C错误；

D、机器人充满电后一次工作时间为：t＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝1.3h，故D正确。

故选：D。

【点评】本题是信息给予题，要求同学们能从题目中获取有用信息，知道电池容量是指电池储存电量的大小，难度不大，属于基础题。

8．（浦东新区二模）有两位同学用同一组电学元件分别连接成图甲和图乙的调光电路。在闭合电键后，使滑动变阻器的滑片由最左端开始向右滑动，直到灯泡正常发光。则灯泡正常发光时电源总功率和整个过程中灯泡的亮度变化情况是（　　）



A．甲电路中的电源总功率小，亮度变化范围大

B．甲电路中的电源总功率小，亮度变化范围小

C．乙电路中的电源总功率小，亮度变化范围大

D．乙电路中的电源总功率小，亮度变化范围小

【分析】根据电路中干路电流的大小，由P＝EI分析电源总功率的大小。根据串联电路分压规律分析灯泡电压范围的大小，即判断灯泡亮度变化范围的大小。

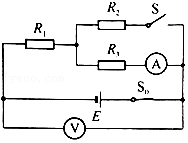
【解答】解：两个电路中灯泡正常发光时额定电流相同，根据电路的结构可知，甲电路中干路电流小于乙电路中干路电流，根据电源总功率公式P＝EI，E相同，知甲电路中的电源总功率小。

在甲电路中，灯泡的最小电压不为零。在乙电路中灯泡的最小电压为零，而灯泡正常工作时额定电压相同，可知，甲电路中灯泡电压变化范围小，其亮度变化范围小，故ACD错误，B正确。

故选：B。

【点评】解答本题时，要理解滑动变阻器两种接法：限流式和分压式的区别，搞清它们调压范围的大小以及能耗关系。

9．（浙江月考）如图所示，E为内阻不能忽略的电池电动势，R1、R2、R3为定值电阻，S0、S为开关。初始时S0闭合，S断开，现将S闭合，则（　　）



A．电源的消耗功率减小

B．电压表的读数变小，电流表的读数变小

C．电源的总功率减小

D．电源的输出功率一定减小

【分析】本题考查的是闭合电路欧姆定律的动态分析，首先判断电阻的变化，再根据E＝I（R+r）判断电流的变化。再结合串并联路中电流和电压的分配原理判断每个用电的电流和电压，最后选取合适的电动率表达式判断电功率的变化。

【解答】解：A，开关S闭合，相当于增加一个支路，则外电阻R减少，根据E＝I（R+r），可以判断通过电源的电流在增大，根据电源消耗的功率为P＝I2R，可以判断电源的消耗功率在增大，故A错误。

B.电压表测量的是路端电压，因为电路中的总电流在增大，根据U＝Ir，可以判断出电源内部分担的电压在增加，则路端电压在减小；将R1等效为内阻，则此时的路段电压为并联电路两端电压，在减小，根据I＝菁优网-jyeoo，可以计算出流过R3的电流在减小，故B正确。

C，电源的总功率P＝EI，电流在增加，所以总功率在增加，故C错误。

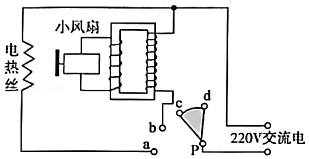
D，无法判断电源的输出功率的变化，因为无法确定内阻和外电阻的大小关系。故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查的是闭合电路的欧姆定律。熟知内电路和外电路之间的关系是解决本题的关键，也是学生愿意出错的地方。

10．（顺义区二模）如图所示为某同学设计的电吹风电路图，a、b、c、d为四个固定触点。可动的扇形金属触片可绕P点转动，能同时接触两个触点。触片处于不同位置时，电吹风可处于停机、吹热风和吹冷风三种工作状态。该电吹风的参数如表所示。下列判断正确的是（　　）

|  |  |
| --- | --- |
| 热风时输入功率 | 460W |
| 冷风时输入功率 | 60W |



A．当扇形金属触片接触c、d触点时吹冷风

B．当扇形金属触片接触a、b触点时吹热风

C．当扇形金属触片接触bc触点时吹热风

D．电热丝的热功率是460W

【分析】当只有电动机接入电路时吹冷风；当电动机与电热丝同时接入电路时吹热风；热风时输入功率减去冷风时输入功率即为电热丝的热功率。

【解答】解：A、当只有电动机接入电路时吹冷风，故当扇形金属触片接触b、c触点时吹冷风。故A错误。

BC、当电动机与电热丝同时接入电路时吹热风，故当扇形金属触片接触a、b触点时吹热风。故B正确，C错误。

D、电热丝的热功率为：P热＝P热入﹣P冷入＝（460﹣60）W＝400W，故D错误。

故选：B。

【点评】解决本题的关键是分析清楚触点在不同位置时电路的连接情况，同时注意电功率公式的应用。

11．（房山区一模）如图所示，接通电键S，灯泡L1、L2都正常发光。某时刻由于电路故障两灯突然熄灭。若故障只有一处，则下列说法正确的是（　　）



A．如果将电压表并联在cd两端有示数，说明cd间完好

B．如果将电压表并联在ac两端示数为0，说明ac间断路

C．如果将电流表并联在ac两端示数为0，说明cd间完好

D．如果将电压表并联在ad两端有示数，并联ac两端示数为0，说明cd间断路

【分析】应从断路或短路的角度进行分析，若为短路则至少一盏灯变亮，所以故障为断路，按断路对每个选项展开分析。

【解答】解：电路故障分为断路和短路，故障只有一处，假设发生了短路，如果是某盏灯短路，该灯熄灭，而另一盏灯应该变亮，如果是两盏灯以外的元件短路，则两盏灯均变亮，故假设不成立。电路故障应为断路。

A、电压表并联在cd两端有示数，说明cd间发生了断路，故A错误.

B、电压表并联在ac两端示数为0，说明ac部分以外的电路发生了断路，而ac间电路完好，故B错误.

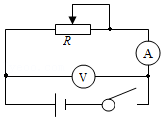
C、电流表并联在ac两端示数为0，说明ac部分以外的电路发生了断路，而ac间电路完好，故C错误.

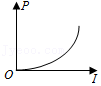
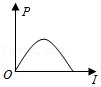
D、电压表并联在ad两端有示数，说明ad段发生了断路，并联ac两端示数为0，说明ac部分以外的电路发生了断路，故综合以上两点，应是cd间断路，故D正确.

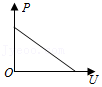
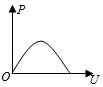
故选：D。

【点评】电路故障通常有断路和短路两种情况，分析时应从这两点加以考虑。探测电路故障，通常会用到多用电表的电压挡、电流挡、欧姆挡，当使用欧姆挡时，应该注意将待测元件与电源或其它元件断开后测量，本题未切断电源，故只能用电压挡或电流挡探测。

12．（海淀区一模）如图所示的电路中，已知电源电动势为E，内阻为r。闭合开关，调节滑动变阻器R的滑片的位置，可以改变外电路的电阻，电压表的示数U、电流表的示数I、电源的总功率P都将随之改变。以下四幅图中能正确反映P﹣I、P﹣U关系的是（　　）



A． B．

C． D．

【分析】利用电源的总功率P＝EI，判断P﹣I图线；先用电动势E，内阻r，和路端电压U表示出电路中的电流，再表示P与U的关系式，确定P﹣U图象。

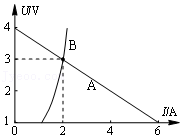
【解答】解：AB、电源的总功率P＝EI，由于电源的电动势E不变，故电源的总功率功率P与干路电流I成正比，P﹣I图线应为一条过原点的倾斜直线，故AB错误.

CD、由闭合电路欧姆定律得干路的电流菁优网-jyeoo，所以电源的总功率功率菁优网-jyeoo，故P﹣U为一次函数图线，故C正确，D错误.

故选：C。

【点评】本题考查闭合电路中的功率问题，解答需推导与图象对应的物理量之间的关系式。作答P﹣U关系图线是本题难点，解决此难点，关键在于用内电压除以内阻来表示电流。

13．（崇明区二模）如图所示，直线A为某电源的U﹣I图线，曲线B为小灯泡L的U﹣I图线，将L接在该电源两端组成闭合电路，则下列说法正确的是（　　）



A．电源的内阻为菁优网-jyeooΩ

B．此时电源内电压为3V

C．此时电源的输出功率为6W

D．小灯L的额定功率一定为6W

【分析】电源的伏安特性曲线与灯泡伏安特性曲线的交点就是灯泡与电源连接时的工作状态，由图可读出工作电压和电流及电源的电动势、从而可算出电源内阻和输出功率。

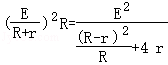
【解答】解：A、由图读出电源的电动势为E＝4V，图线A的斜率的绝对值表示电源的内阻，则

电源的内阻为r＝菁优网-jyeoo＝0.5Ω，故A错误；

B、灯泡与电源连接时，A、B两图线的交点表示灯泡的工作状态，则知其电压U＝3V，此电压为灯泡两端电压，也就是电源的输出电压，因此电源的内电压Ur＝E﹣U＝4V﹣3V＝1V，故B错误；

C、电源输出功率等于电源输出电压与电流的乘积，P＝UI＝3V×2A＝6W，故C正确；

D、小灯泡的U﹣I曲线之所以是一条曲线，是因为小灯泡电阻随温度的变化而发生变化，

灯泡的功率P＝I2R＝，

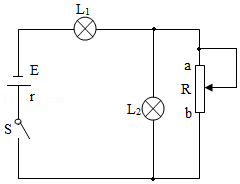
当小灯泡的电阻等于电源内阻时（R＝r＝0.5Ω），灯泡的功率取得最大值

Pmax＝菁优网-jyeoo＝8w，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查对伏安特性曲线的掌握，由于小灯泡的电阻随着温度变化而变化，电路的电流也会随之而变化，灯泡的功率不是一个定值。

14．（奉贤区二模）如图所示的电路中，电源电动势E，内电阻r，接有灯L1和灯L2。闭合电键S后，把变阻器R的滑动触头从a向b端移动过程中，则（　　）



A．灯L1和灯L2都变亮 B．灯L1和灯L2都变暗

C．灯L1变暗，灯L2变亮 D．灯L1变亮，灯L2变暗

【分析】先分析总电阻的变化，接着分析总电流的变化，得出灯L1的亮度变化；通过得到的电流变化分析各部分电压的变化，得出L2电压的变化，从而得到L2的亮度变化。

【解答】解：滑动触头从a向b端移动过程，滑动变阻器接入电路的阻值变小，电路的总电阻R总变小，由闭合电路欧姆定律菁优网-jyeoo，知电路中的总电流变大.

由于灯L1处在干路，通过灯L1的电流为总电流，故灯L1变亮.

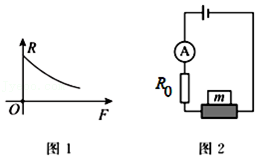
由于干路电流变大，故电源内阻的电压Ur＝Ir和灯L1的电压U1＝IR1都变大.

由于灯L2的电压U2＝E﹣Ur﹣U1，所以灯L2的电压变小，灯L2变暗，故D正确，ABC错误.

故选：D。

【点评】此题为电路动态分析问题，此类问题的解题思路是：首先判断总电阻的变化，然后利用闭合电路欧姆定律得到总电流的变化，判断处在干路的定值电阻的电压的变化，从而得到处在干路的变化电阻部分的电压的变化；最后分析支路电流的变化。

15．（东城区一模）图1表示某压敏电阻的阻值R随压力F变化的情况，将它平放在电梯地板上并接入图2所示的电路中，在其受压面上放一物体，即可通过电路中数字电流表的示数I来探查电梯的运动情况。电梯静止时数字电流表示数为I0。下列说法正确的是（　　）



A．若示数I不变说明电梯正在匀速运动

B．若示数I在增大说明电梯的速度在增大

C．若示数I＞I0说明电梯可能在加速向上运动

D．若示数为I0说明电梯一定处于静止状态

【分析】利用图1得出压敏电阻随压力增大而减小，通过I的变化判断R的变化，确定压力变化，进而确定合外力，通过m的合外力判断电梯的运动情况。

【解答】解：A、由图1可知压敏电阻的阻值与受到的压力有关，若示数I不变，说明压敏电阻的阻值保持不变，压敏电阻受到的压力不变，对于m受到的支持力不变，m的合外力恒定，故m可能做匀变速直线运动，也可能做匀速运动，故A错误.

B、若示数I在增大，说明压敏电阻的阻值在减小，由图1可知，压力越大，阻值越小，所以压敏电阻受到的压力在逐渐增大，由上述条件只能判断压敏电阻受到的合外力在变化，由于不能确定合外力方向，故无法确定电梯速度如何变化，故B错误.

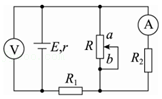
C、对应电流表示数为I0，压敏电阻受到的压力等于m的重力，当I＞I0时，电路中电流比静止时变大，说明压敏电阻阻值变小，压力增大，压力大于重力，m的合外力向上，加速度方向向上，如果电梯正在上升，则为加速上升，如果电梯正在下降，则为减速下降，故C正确.

D、若示数为I0，说明m对压敏电阻的压力与静止时相同，即m的合外力为零，电梯可能处于静止状态也可能处于匀速运动状态，故D错误.

故选：C。

【点评】本题为简单传感器应用问题，作答时需要将电流、电阻、压力等物理量结合起来，涉及到牛顿第二定律和欧姆定律的应用。处理传感器问题的一般思路是将电学量（如电流、电压等）和非电学量（如压力、温度、光照强度等）进行联系作答。

16．（海原县校级二模）如图所示电路中，电源的电动势为E，内阻为r，与定值电阻R1、R2及滑动变阻器R连接。当滑动变阻器的滑片由中点滑向b端时，下列说法正确的是（　　）



A．电压表读数减小、电流表读数增大

B．电压表读数增大、电流表读数减小

C．电源的效率减小

D．R2消耗的电功率增大

【分析】由电路图可知，滑动变阻器与R2并联后与R1串联，电压表测路端电压，电流表测通过电阻R2的电流；根据滑动变阻器滑片的移动方向判断滑动变阻器接入电路的阻值如何变化；然后应用串并联电路特点与欧姆定律分析答题。

【解答】解：AB、当滑动变阻器的滑片由中点滑向b端时，滑动变阻器连入电阻变大，外电路电阻R外增大，电路总电流I＝菁优网-jyeoo减小，内电压U内＝Ir减小，故路端电压U＝E﹣U内增大，即电压表示数增大；因路端电压增大，R1两端的电压减小，故并联部分电压增大，由欧姆定律可知电流表示数增大，故AB错误；

C、由η＝菁优网-jyeoo×100%＝菁优网-jyeoo可知，因路端电压增大，故电源的效率增大，故C错误；

D、由A中分析可知，R2中电流增大，故R2的电功率增大，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查闭合电路欧姆定律的动态分析问题，R1可直接作为内电阻处理，可直接由闭合电路欧姆定律得出并联部分的电压增大，流过R2的电流增大，同时本题也可以根据“串反并同”的结论进行分析求解。

17．（瑶海区月考）如图为一块手机电池的背面印有的一些符号，下列说法正确的是（　　）



A．电路通过1C电荷量，电源把3.6J的电能转变为化学能

B．把化学能转化为电能的本领比一节干电池大

C．该电池在工作1小时后达到的电流为500mA

D．该电池输出的电压为3.6V

【分析】根据铭牌读出电池的容量和电动势，电池的容量是指电池能释放的总电量，根据电流的定义式可求出该电池若以10mA电流工作时可用的时间。

【解答】解：AD、由图可知，电源的电动势为3.6V，则电路通过1C电荷量，电源把3.6J的化学能转变为能电能，故AD错误；

B、该电池的电动势大于干电池的电动势，故其将化学能转化为电能的本领比干电池大，故B正确；

C、该电池的容量为500mAh，其意义为电池以10mA的电流工作，可用50小时，不是指1h后电流为500mA；故C错误。

故选：B。

【点评】本题考查读取电池铭牌信息的能力，要知道电池的容量是指电池所能释放的总电量。

18．（瑶海区月考）下列说法中正确的是（　　）

A．科学实验发现电子所带电荷量最小，故电子也被称作元电荷

B．研究质子和电子间相互作用时，库仑力和万有引力相差不多，都可忽略不计

C．处于静电平衡状态的导体，内部的电势一定处处为零

D．电动势由电源中非静电力特性决定，与电源体积和外电路无关

【分析】元电荷又称“基本电量”，在各种带电微粒中，电子电荷量的大小是最小的，人们把最小电荷量叫做元电荷，常用符号e表示，任何带电体所带电荷量都是e的整数倍，静电力和万有引力是两种不同的相互作用；处于静电平衡状态的导体，内部场强一定处处为零，导体为等势体；电动势由电源中非静电力的特性决定，与外电路无关。

【解答】解：A、元电荷是表示跟电子所带电量数值相等的电量，但不是电子，故A错误；

B、在微观带电粒子质子和电子间的相互作用中，万有引力比库仑力弱得多，可以把万有引力忽略，故B错误；

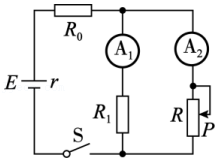
C、处于静电平衡状态的导体，内部场强一定处处为零，导体为等势体，但电势不一定为零，故C错误；

D、电动势由电源中非静电力的特性决定，体现将其它形式能转化为电能的本领，跟电源的体积无关，也跟外电路无关，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了元电荷、静电现象和静电场中的导体、库仑定律和万有引力定律，注意掌握电源电动势。

19．（朝阳区一模）在如图所示的电路中，闭合开关S，当滑动变阻器滑片P移动时，电流表的示数均会发生变化。下列选项正确的是（　　）



A．A1的示数总是大于A2的示数

B．A1的示数总是小于A2的示数

C．A1、A2的示数同时增大，同时减小

D．A2的示数减小时，A1的示数增大

【分析】R1和R接入电路的阻值大小不知道，则电流大小无法确定；根据电路动态分析的方法进行分析，也可以根据“串反并同”进行分析。

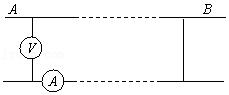
【解答】解：AB、R1和R接入电路的阻值大小不知道，根据欧姆定律可得I＝菁优网-jyeoo，由于并联各支路两端电压相等，即U相等，则电流大小无法确定，故AB错误；

CD、当R增大时，总电阻增大、总电流减小，R0和r分得的电压减小，则R1两端电压增大，电流表A1的示数增大、A2示数减小；反之，当A2的示数增大时，A1的示数减小，故C错误、D正确。

故选：D。

【点评】电路的动态分析的顺序：外电路部分电路变化→R总变化→由I总＝菁优网-jyeoo，判断I总的变化→由 U＝E﹣I总r判断U的变化→由部分电路欧姆定律分析固定电阻的电流、电压的变化→用串、并联规律分析变化电阻的电流、电压和电功率。

20．（瑶海区月考）如图所示，相距40km的A、B两地架两条输电线，电阻共为800Ω，如果在A、B间的某处发生短路，这时接在A处的电压表示数为10V，电流表的示数为40mA，则发生短路处距A处的距离为（　　）



A．6.25km B．25km C．12.5km D．31.25km

【分析】知道电压表的示数和电流表的示数，利用欧姆定律求出导线的总电阻，再根据电阻定律，确定出短路的地点离A处的距离．

【解答】解：设发生短路处距A处距离为x．

根据欧姆定律可得，导线总电阻：Rx＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooΩ＝250Ω

又Rx＝ρ菁优网-jyeoo；

R总＝ρ菁优网-jyeoo

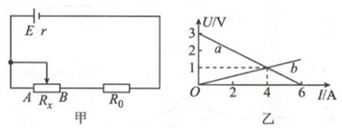
解得x＝菁优网-jyeool＝菁优网-jyeoo×40 km＝12.5 km，故C正确、ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查了学生对欧姆定律和电阻定律的掌握和运用，知道出短路的地点离A处的距离为导线总长度。

**二．多选题（共10小题）**

21．（福建模拟）在如图甲所示的电路中，电源的U﹣I图象如图乙中的图线a所示，定值电阻R0的U﹣I图象如图乙中的图线b所示，滑动变阻器Rx的总电阻为1Ω，下列说法正确的是（　　）



A．定值电阻R0的阻值为4Ω

B．电源的内阻为0.5Ω

C．当Rx＝0时电源输出的功率最大

D．在Rx＝0.25Ω时电源输出的功率最大

【分析】根据闭合电路的欧姆定律分析电源的内阻，根据欧姆定律分析定值电阻；结合电功率的表达式分析电源的输出功率。

【解答】解：A、由定值电阻R0的U﹣I图象，结合欧姆定律知其阻值：菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooΩ＝0.25Ω，故A错误；

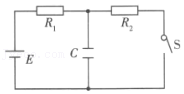
B、由电源的U﹣I图象知电源的电动势E＝3V，内阻r＝|菁优网-jyeoo|＝菁优网-jyeooΩ＝0.5Ω，故B正确；

CD、根据输出功率最大的特点可知，当Rx+R0＝﹣r，即Rx＝0.25Ω时，电源输出的功率最大，故C错误，D正确。

故选：BD。

【点评】解决本题的关键掌握分析“测量电源电动势和内阻实验”误差的方法，明确U﹣I图象中纵轴截距与斜率的含义。

22．（海南三模）直流电源E、定值电阻R1、R2以及电容器C和电键S构成的电路如图所示。电源的电动势E＝5V，内阻忽略不计，R1＝2Ω，R2＝3Ω，C＝5μF，电键S处于闭合状态，下面说法正确的是（　　）



A．电容器C上的电荷量为1.0×10﹣5C

B．电容器C上的电荷量为1.5×10﹣5C

C．断开电键S，电容器C增加的电荷量1.5×10﹣5C

D．断开电键S，电容器C增加的电荷量1.0×10﹣5C

【分析】电键S处于闭合状态，求出电容器两端电压，根据电容的定义式求解电容器C上的电荷量；断开电键S，电容C两端电压等于电源电动势，根据电容的定义式求解电容器C上的电荷量，由此得到电容器C增加的电荷量。

【解答】解：电容器的电容C＝5μF＝5×10﹣6F。

AB、电键S处于闭合状态，电容器两端电压等于R2两端电压，根据闭合电路欧姆定律可得：I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝1A，此时电容器两端电压为U＝IR2＝1×3V＝3V，电容器C上的电荷量为Q＝CU＝5×10﹣6×3C＝1.5×10﹣5C，故A错误、B正确；

CD、断开电键S，电容C两端电压等于电源电动势，则此时电容器所带的电荷量为：Q′＝CE＝5×10﹣6×5C＝2.5×10﹣5C，断开电键S，电容器C增加的电荷量为△Q＝Q′﹣Q＝2.5×10﹣5C﹣1.5×10﹣5C＝1.0×10﹣5C，故C错误、D正确。

故选：BD。

【点评】本题主要是考查含容电路的分析，关键是弄清楚电路的连接情况，掌握电容器两端电压的计算方法以及电容器所带电荷量的计算公式。

23．（河南期中）小型机器人在人们的日常生活中应用越来越多，机器人是依靠直流电源供电驱动直流电机进行工作，电动机的额定电压为U，内阻为r。将电动机直接接在电动势为1.2U的直流电源两端，接通电源，电动机刚好正常工作，电动机输出功率等于菁优网-jyeoo，则下列判断正确的是（　　）



A．电路中的电流为菁优网-jyeoo

B．直流电源的内阻为0.4r

C．直流电源的效率约为83.3%

D．直流电源的输出功率为菁优网-jyeoo

【分析】根据电动机输出功率P出＝菁优网-jyeoo＝UI﹣I2r求解电流强度；根据闭合电路的欧姆定律可得直流电源的内阻；根据效率的计算公式求解直流电源的效率；根据电功率的计算公式求解直流电源的输出功率。

【解答】解：A、设电路中的电流为I，由于电动机输出功率P出＝菁优网-jyeoo，则有：P出＝UI﹣I2r，解得：I＝菁优网-jyeoo，故A错误；

B、根据闭合电路的欧姆定律可得直流电源的内阻为：r内＝菁优网-jyeoo，解得：r内＝0.4r，故B正确；

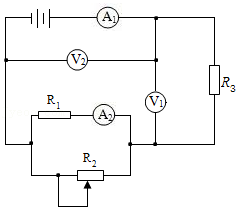
C、直流电源的效率约为η＝菁优网-jyeoo，解得：η＝83.3%，故C正确；

D、直流电源的输出功率为P＝UI＝U×菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，故D正确。

故选：BCD。

【点评】本题主要是考查闭合电路的欧姆定律和电功率的计算，关键是知道电动机所在的电路欧姆定律不适用，要能够根据电功率的计算公式求解电流强度。

24．（娄底模拟）在如图所示电路中，电表均为理想电表，当滑动变阻器的滑片向左移动时，下列判断正确的是（　　）



A．A1示数变大 B．A2示数变大 C．V1示数变大 D．V2示数变大

【分析】分析电路的连接情况，根据滑动变阻器接入电路的阻值的变化分析电流的变化、内电压的变化、路端电压的变化以及R3两端电压、R1两端电压的变化，再分析电流表A2的变化。

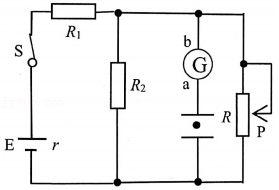
【解答】解：电路的连接情况是：R1和R2并联后与R3串联，电流表A1测干路电流，A2测R1的电流，电压表V1测R3两端电压，电压表V2测路端电压。

当滑动变阻器的滑片向左移动时，滑动变阻器接入电路的电阻增大，电路中的总电阻增大，总电流减小，A1示数减小，电源内电压减小，外电压增大，V2示数增大，R3两端的电压减小，则V1示数减小，根据U2＝U1+UR1可知R1两端的电压增大，根据欧姆定律可知A2示数增大，故BD正确、AC错误。

故选：BD。

【点评】电路的动态分析的分析的顺序：外电路部分电路变化→R总变化→由I总＝菁优网-jyeoo，判断I总的变化→由 U＝E﹣I总r判断U的变化→由部分电路欧姆定律分析固定电阻的电流、电压的变化→用串、并联规律分析变化电阻的电流、电压和电功率。

25．（瑶海区月考）如图所示，电源电动势E＝3V，内阻为r＝1Ω，R1＝0.5Ω，R2＝1Ω，滑动变阻器R最大阻值为5Ω，平行板电容器两金属板水平放置，开关S是闭合的，两板间一质量为m、电荷量大小为q的油滴恰好处于静止状态，G为灵敏电流计。则下列说法正确的是（　　）



A．若电阻R2断路，油滴向上加速运动，G中有从b到a的电流

B．在将滑动变阻器滑片P向上移动的过程中，油滴向下加速运动

C．当滑动变阻器阻值为1Ω时，电源的效率最大

D．在将滑动变阻器滑片P向上移动的过程中电源的路端电压会增大

【分析】若电阻R2断路时，分析电容器板间场强的变化，判断油滴的受力情况，从而确定油滴的运动情况，判断G中电流的方向；

在滑动触头移动的过程中，判断出路端电压和电容器板间电压的变化，从而判断电容器极板所带电荷量变化，确定灵敏电流计的电流方向以及油滴的运动方向；

外电阻越大，路端电压越大，电源的效率越大。

【解答】解：电路的连接情况是：滑动变阻器与R2并联，再与R1串联，电容器与滑动变阻器并联。

A、若电阻R2断路，外电阻增大，干路电流减小，内电压和R1上的电压均减小，则电容器板间电压增大，板间场强逐渐增大，油滴受到的电场力增大，则油滴将向上加速运动，电容器要充电，则G中有从b到a的电流，故A正确；

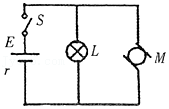
BD、在将滑动变阻器滑片P向上移动的过程中，变阻器接入电路的电阻增大，外电路总电阻增大，电源的电动势和内阻不变，可知干路电流减小，内电压和R1上的电压均减小，路端电压增大，R2与R的并联电压也增大，电容器板间场强增大，油滴受到的电场力增大，则油滴向上加速运动，故B错误、D正确。；

C、电源的效率为η＝菁优网-jyeoo×100%＝菁优网-jyeoo×100%，则知外电阻越大，电源的效率越大，则当滑动变阻器阻值为5Ω时，外电阻最大，电源的效率最大，故C错误。

故选：AD。

【点评】处理本题的关键是抓住不变量，熟练运用闭合电路欧姆定律进行动态分析。注意处理含容电路时，把含有电容的支路看成断路，电容器两端的电压等于和电容器并联支路的电压。

26．（红花岗区校级期末）如图，电源电动势E＝8V，内阻r＝0.5Ω，闭合电键S后，标有“6V，9W”的灯泡恰能正常发光，电动机M线圈的电阻R＝1Ω，则（　　）



A．电源总功率为32W

B．电源的效率为60%

C．电动机产生的热功率为6.25W

D．通过电动机M的电流为6A

【分析】根据灯泡正常发光分析灯泡的电压电流值，再根据电路情况分析电源中电流和内电压，以及电动机的电压电流值等条件，由闭合电路欧姆定律列式求解。

【解答】解：AB、小灯泡正常发光，根据P＝UI，可知灯泡中电流IL＝1.5A，由电路情况，路端电压U＝6V，

则内电压U内＝E﹣U＝（8﹣6）V＝2V，

由闭合电路欧姆定律，干路电流I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝4A，

则电源总功率P＝EI＝8×4W＝32W，

电源的效率η＝菁优网-jyeoo×100%＝菁优网-jyeoo×100%＝75%，故A正确，B错误；

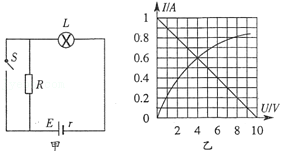
CD、灯泡和电动机并联，则IM＝I﹣IL＝4A﹣1.5A＝2.5A，

根据P＝I2R，可知电动机的热功率为P＝2.52×1W＝6.25W，故C正确，D错误。

故选：AC。

【点评】本题考查闭合电路欧姆定律，电动机是非纯电阻原件，不能使用欧姆定律，明确电路的串并联情况是解题关键。

27．（红花岗区校级期末）如图甲所示的电路中定值电阻R＝20Ω，图乙中曲线为灯泡L的伏安特性曲线，直线为电源的路端电压与干路电流的关系图线。以下说法正确的是（　　）



A．开关S闭合时，电源的效率为40%

B．开关S断开后，电源的总功率会变小

C．开关S断开后，灯泡的亮度增强

D．开关S闭合时，电源内阻消耗的功率为2.4W

【分析】根据图象得到当开关S闭合时，电源给灯泡供电的电压电流值，再根据闭合电路欧姆定律列示求解。

【解答】解：AD、当开关闭合时，电源给小灯泡供电，由图可知，UL＝4V，IL＝0.6A，E＝10V，r内＝10Ω，由闭合电路欧姆定律，电源的效率η＝菁优网-jyeoo×100%＝菁优网-jyeoo×100%＝40%，电源内阻消耗功率P＝菁优网-jyeoo＝0.62×10W＝3.6W，故A正确，D错误；

BC、当开关断开时，R接入电路，则电路总电阻变大，电流变小，故电源总功率变小，灯泡变暗，故B正确C错误；

故选：AB。

【点评】本题考查闭合电路欧姆定律以及I﹣U图象，从图象中获取电源单独给灯泡供电时的电压电流值是解题关键。

28．（北碚区校级期末）电动机与小电珠串联接入电路，电动机正常工作。小电珠的电阻为R1，两端电压为U1，流过的电流为I1；电动机的内电阻为R2，两端电压为U2，流过的电流为I2。则（　　）

A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo

C．I1＜I2 D．菁优网-jyeoo

【分析】小电珠和电动机串联，电流相等，小电珠为纯电阻元器件满足欧姆定律，电机是非纯电阻元器件，不满足欧姆定律，根据欧姆定律列式求解。

【解答】解：AB、小电珠为纯电阻，满足欧姆定律，电机是非纯电阻，不满足欧姆定律，故A正确，B错误；

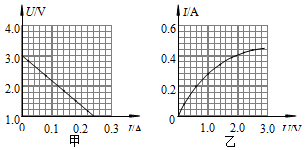
C、因为两个用电器串联，因此电流相等，故C错误；

D、由于电动机为非纯电阻原件，P＝U2I2＝菁优网-jyeoo+P出，因此U2I2＞菁优网-jyeooR2，整理得I2＜菁优网-jyeoo，又有I1＝菁优网-jyeoo，I1＝I2，则菁优网-jyeoo＜菁优网-jyeoo，故D正确；

故选：AD。

【点评】本题考查串联电路特点以及欧姆定律，比较简单，但是需注意非纯电阻元器件不满足欧姆定律。

29．（海淀区月考）图甲是某实验小组的同学通过实验作出的电源E的路端电压U与电流I的关系图像，图乙是该实验小组的同学通过实验作出的小灯泡L的I﹣U图像。下列说法中正确的是（　　）



A．电源E的短路电流约为0.24A

B．由小灯泡L的I﹣U图像可知，随灯泡两端电压的增大，灯丝电阻逐渐减小

C．将两个完全相同的小灯泡L并联接在电源E两端组成闭合回路，可求得此时每个小灯泡消耗的功率

D．将两个完全相同的小灯泡L串联接在电源E两端组成闭合回路，可求得此时每个小灯泡消耗的功率

【分析】知道电路短路时路端电压为0；

会根据I﹣U图像分析灯丝电阻变化；

将两个完全相同的小灯泡串联或者并联到电路中，写出闭合电路欧姆定律，

做出图线，找到交点，然后根据交点找到电压和电流，进而求出功率.

【解答】解：A、图甲中电流为0.24A时，路端电压为1.0V，电源短路时路端电压为0，故A错误；

B、由小灯泡L的I﹣U图像可知，随灯泡两端电压的增大，灯丝电阻逐渐增大，故B错误；

C、将两个完全相同的小灯泡并联接在电源E两端组成闭合回路，设每盏灯的电流为I，由闭合电路的欧姆定律可得：U＝E﹣2Ir

在乙图中作出此状态电源的I﹣U图线，与小灯泡的I﹣U图线交点表示灯泡的实际电流和实际电压，由此可求得此时每个小灯泡消耗的功率，故C正确；

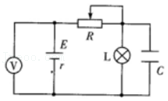
D．将两个完全相同的小灯泡串联接在电源E两端组成闭合回路，设每盏灯的电压为U，由闭合电路的欧姆定律可得：2U＝E﹣Ir

在乙图中作出此状态电源的I﹣U图线，与小灯泡的I﹣U图线交点表示灯泡的实际电流和实际电压，由此可求得此时每个小灯泡消耗的功率，故D正确.

故选：CD。

【点评】本题考查学生对I﹣U图线的理解，能够根据题意写出闭合电路欧姆定律，结合图线交点找出功率.

30．（普宁市期末）如图，电路电源的电动势为E，内阻为r，C为电容器，L为电阻不变的灯泡，电压表为理想电压表，当滑动变阻器滑片向右滑动时，下列判断正确的是（　　）



A．灯泡L变亮

B．电压表V的读数增大

C．滑动变阻器R上的电压增大

D．电容器C的两端电压不变

【分析】分析电路的连接情况，根据滑动变阻器接入电路阻值的变化分析电流的变化、灯泡两端电压的变化、内电压的变化和路端电压的变化。

【解答】解：电路连接情况是：滑动变阻器和灯泡串联接入电路，电容器与灯泡并联，电压表测路端电压。

A、当滑动变阻器滑片向右滑动时，电路总电阻增大，则总电流减小，通过灯泡的电流减小，则灯泡两端电压减小，灯泡变暗，故A错误；

B、总电流减小，内电压减小、路端电压增大，则电压表示数增大，故B正确；

C、路端电压增大、灯泡两端电压减小，则滑动变阻器两端电压增大，故C正确；

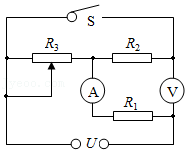
D、电容器两端电压等于灯泡两端电压，灯泡两端电压减小，则电容器两端电压减小，故D错误。

故选：BC。

【点评】本题考查欧姆定律中的动态分析，解题方法一般是先分析总电阻的变化、再分析总电流的变化、内电压的变化、路端电压的变化，最后分析电路其它部分电压或电流的变化。

**三．填空题（共10小题）**

31．（虹口区校级期末）如图所示电路中，电阻R1＝5Ω，R2＝14Ω，R3是总电阻为20Ω的滑动变阻器，滑动片位于中点，稳压电源的电压U＝12V。断开电键S时，电阻R1的功率为 　3.2　W；闭合电键S，要使R1的功率变为5W，滑动变阻器R3接入电路的阻值R3'为 　14　Ω。



【分析】（1）电压表和电流表均为理想电表，电压表内阻无穷大，电流表内阻为零。断开电键S，无电流通过R2，R1与滑动变阻器串联，根据欧姆定律求出电流，然后可以求出电阻R1的功率。

（2）闭合电键S，R2与滑动变阻器并联后与R1串联，电压表的示数等于电源的电压。根据R1的功率求出干路中的电流，由欧姆定律求得滑动变阻器R3接入电路的阻值R3′。

【解答】（1）断开电键S，R1与滑动变阻器串联，则根据欧姆定律得，干路电流I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝0.8A，

则电阻R1的功率为P1＝I2R1＝0.82×5W＝3.2W；

（2）闭合电键S后，R2和滑动变阻器R3接入电路的部分R3'并联，这个并联部分等效电阻R并与R1串联，且R并、R2、R3'满足关系式：菁优网-jyeoo，

闭合电键S，R1的功率变为5W，则干路电流I1＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝1A，

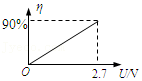
由欧姆定律可知U＝I1（R1+R并），

联立解得R3′＝14Ω

故答案为：3.2；14。

【点评】本题的解题关键要知道理想电压表内阻无穷大，理想电流表内阻为零，理清电路的连接方式，再根据欧姆定律等知识进行研究．

32．（金山区期末）纯电阻闭合电路中电源电动势和内阻不变，电源效率η与端电压U的关系如图所示，电源效率最高时电路中电流　最小　（选填“最大”或“最小”），该电路的电动势为　3　V。



【分析】根据闭合电路的欧姆定律结合图象求解电路电流表达式，由此分析电流大小；根据电源效率计算公式求解电源电动势。

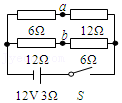
【解答】解：设电源电动势为E、内电阻为r，根据闭合电路的欧姆定律可得电路电流：I＝菁优网-jyeoo，根据图象可知，电源效率最高时路端电压最大、则电流最小；

根据电源效率计算公式可得：η＝菁优网-jyeoo×100%，则可得电源电动势E＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooV＝3V。

故答案为：最小；3。

【点评】本题主要是考查闭合电路欧姆定律以及电源的效率，知道电源的效率随着外电压的增大而增大，电路的总电流即为通过内电阻的电流。

33．（嘉定区期末）如图所示的电路中，电源电动势为12V，内阻为3Ω，四个电阻的阻值已在图中标出。闭合开关S，路端电压为　9　V；a、b间用导线连接，电路中的总电流为　1.1　A。



【分析】由串并联电路分别出初态的外接电阻阻由欧姆定律求电流，再求出路端电压；根据a、b间用导线连接后电路结构的变化，重新求电阻、再求电流。

【解答】解：根据电路图可知，上面两个电阻串联、下面两个电阻串联，而后并联。

外电阻为：R＝菁优网-jyeooΩ＝9Ω

根据欧姆定律可知，I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝1A

则路端电压为：U＝IR＝1×9V＝9V；

a、b间用导线连接后，相对于ab左边电阻并联、右边电阻并联、再串联，

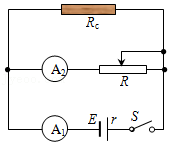
则外阻为R′＝2×菁优网-jyeooΩ＝8Ω，

则电路总电流为：I′＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA≈1.1A.

故答案为：9；1.1。

【点评】本题主要是考查闭合电路的欧姆定律，关键是弄清楚电路的连接情况，能够根据电路连接情况求解电路的电阻，根据闭合电路的欧姆定律求解电流或电压，计算前要明确电路结构是求解问题的关键。

34．（虹口区期末）某种金属氧化物制成的均匀棒中的电流I与电压U之间遵循I＝k菁优网-jyeoo的规律，其中k＝0.2A/V菁优网-jyeoo。现将该棒Rc接在如图所示的电路中，R为滑动变阻器，电源电动势E＝4.5V，内阻r＝0.5Ω。现将变阻器R的滑动片向右移动，则Rc中的电流将　增大　（选填“增大”、“减小”或“不变”）。若电流表A1的读数为1.0A，则电流表A2的读数为　0.6　A。



【分析】根据“串反并同”分析通过Rc中的电流的变化；

根据电流表A1的读数求解电源内电压、路端电压、通过Rc的电流，再根据并联电路的特点求解电流表A2的读数。

【解答】解：将变阻器R的滑动片向右移动，滑动变阻器接入电路的电阻增大，根据“串反并同”可知，通过Rc中的电流将增大；

若电流表A1的读数为I1＝1.0A，则电源内电压U内＝I1r＝1.0×0.5V＝0.5V，

则路端电压U＝E﹣U内＝4.5V﹣0.5V＝4.0V

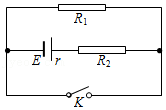
则通过Rc的电流Ic＝菁优网-jyeoo＝0.2×菁优网-jyeooA＝0.4A

则电流表A2的读数为I2＝I1﹣Ic＝1.0A﹣0.4A＝0.6A。

故答案为：增大；0.6。

【点评】本题考查欧姆定律中的动态分析和电流的计算，可以根据“串反并同”的方法进行分析，也可以先分析总电阻的变化、再分析总电流的变化、内电压的变化、路端电压的变化，要求学生能灵活选择闭合电路的欧姆定律的表达形式。

35．（松江区期末）如图，当开关K断开时，电源内电路功率为P1；K闭合时，电源内电路功率为P2。若两种情况下电源的输出功率相等，则P1　小于　P2；R2　小于　r。（选填“大于”、“等于”或“小于”）



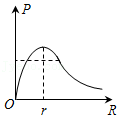
【分析】根据开关断开、闭合时电路的连接情况求出电流强度，再根据电功率的计算公式求解电功率；根据外电阻等于内电阻时，电源输出功率最大分析电阻大小关系。

【解答】解：当开关K断开时，R1和R2串联，此时电路中的电流为I1＝菁优网-jyeoo，电源内电路功率为：P1＝I12r；

K闭合时，R1短路，外电路只有R2，此时电路中的电流为I2＝菁优网-jyeoo，电源内电路功率为：P2＝I22r，由于I1＜I2，则P1＜P2；

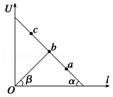
电源的输出功率随外电阻的变化情况如图所示，当外电阻等于内电阻时，电源输出功率最大，若两种情况下电源的输出功率相等，则R2小于r。

故答案为：小于；小于。



【点评】本题主要是考查了电源的功率，掌握电源总功率、电源内功率和电源的输出功率与电流的关系，能够从P﹣R图象上进行分析判断。

36．（嘉定区校级月考）如图为某实际电路的U﹣I图线，a、b、c各点均表示该电路中有一个确定的工作状态，过b点的两条线与I轴夹角α＝β，若该电源的电动势为E，在b工作点时，电源的路端电压为　菁优网-jyeoo　，从b工作点变到c工作点时，电源的输出功率将　减小　（选填：增大、减小或不变）。



【分析】根据图象倾斜程度分析外电阻与内电阻的大小关系，由此确定路端电压；当外电阻与内电阻相等时电源的输出功率最大，由此分析功率关系。

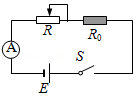
【解答】解：倾角正切值可以表示电阻的大小，倾角为α的直线斜率绝对值表示电源内电阻，倾角为β的直线斜率表示外电阻，由于过b点的两条线与I轴夹角α＝β，故外电阻R和电源的内电阻r相等，则电源的路端电压为：U＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo；

当外电阻与内电阻相等时电源的输出功率最大，故在b点时电源的输出功率最大，从b工作点变到c工作点时，电源的输出功率将变小。

故答案为：菁优网-jyeoo；减小。

【点评】解答本题的关键是知道当R＝r时，电源的输出功率最大，能够从图象上进行分析判断；注意：虽然U﹣I图象中不能用倾角的正切值计算电阻的大小，但在同一个图象中可以分析电阻的大小关系。

37．（崇明区二模）如图所示电路中，R0是由某种金属氧化物制成的导体棒，实验证明通过它的电流I和它两端电压U遵循I＝kU3的规律，（式中k＝0.02A/V3），R是普通可变电阻，遵循欧姆定律，电源E电压恒为6V，此电路中的电流、电压仍遵循串联电路的有关规律。当电阻R的阻值为　25　Ω，电流表的示数为0.16A；当R、R0电功率相等时，电源的输出功率P出＝　3.24　W。



【分析】串联电路电流相等，根据通过R1的电流I和它两端的电压U遵循I＝kU3的规律，求出R1两端的电压；串联电路电流相等，根据欧姆定律求解R2的阻值；

串联电路中的电流相等，根据P＝UI可知，当电压相等时，功率相等，根据I＝kU3求出电流，再由P＝UI即可求出电源的输出功率。

【解答】解：串联电路电流相等，通过R1的电流为0.16A，

由I＝KU3得：

R1两端的电压U1＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooV＝2V，

根据欧姆定律得：R2＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooΩ＝25Ω；

由P＝UI以及串联电路中的电流相等可知，只有当U1＝U2＝3V时

P1＝P2，

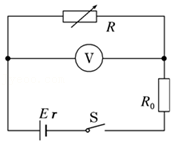
则电流为：I′＝KU3＝0.02×27A＝0.54A，

电源的输出功率P出＝UI＝6×0.54W＝3.24W。

故答案为：25，3.24。

【点评】解决本题的关键掌握闭合电路欧姆定律，以及知道串联电路电路处处相等，并明确功率公式的应用即可求解。

38．（杨浦区期末）如图所示，已知电源电动势为6V，内阻为1Ω，保护电阻R0＝0.5Ω，当电阻箱R读数为　0　时，保护电阻R0消耗的电功率最大，这个最大值为　8W　。



【分析】写出保护电阻R0消耗的电功率的表达式，据表达式分析其功率随所串联电阻阻值的变化关系，从而求得最大功率。

【解答】解：保护电阻消耗的电功率为：P0＝菁优网-jyeoo

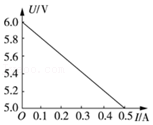
因为R0和r是常量，而R是变化的，所以R＝0时，P0最大，最大值为：Pm＝菁优网-jyeoo

代入数据解得：Pm＝8W；

故答案为：0，8W；

【点评】本题考查了功率公式的应用，写出功率的表达式结合数学方法分析何时取得极大值，这也是物理常用的求极值的方法，要掌握起来。

39．（蚌山区校级月考）如图所示是某电源的路端电压与电流的关系图象，由图象可求出电源的内阻为　2.0　Ω，电源的短路电流为　3.0　A，若电阻是4Ω的定值电阻接在该电源两端，此时电源的效率为　66.7%　。



【分析】根据闭合电路欧姆定律分析图线与纵轴交点的物理意义和图线斜率的物理意义。当外电阻为零时，电源被短路，由闭合电路欧姆定律求出短路电流。根据闭合电路欧姆定律求解出当电阻为4Ω时的电流，并求解出路端电压，根据η＝菁优网-jyeoo求解电源的效率；

【解答】解：（1）由图可知，电源的电动势为：E＝6.0V

电阻的内阻：菁优网-jyeoo

（2）电源的短路电流为：菁优网-jyeoo

（3）电阻是4Ω的定值电阻接在该电源两端，电路的电流为：菁优网-jyeoo

路端电压为：U＝IR＝4V

此时电源的效率为：η＝菁优网-jyeoo%

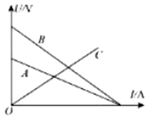
故答案为：（1）2.0 （2）3.0 （3）66.7%

【点评】解决该题的关键是明确知道U﹣I图象的纵截距表示是电源的电动势，知道图象的斜率表示的是电源的内阻，熟记闭合电路欧姆定律；

40．（天河区期末）如图所示，直线A、B分内为两电源的路端电压与电流的关系图象，直线C为一个电阻R的路端电压与电流的关系图象。由图可知：

（1）A、B两个电源的电流变化相等时，电源　 　（选填“A”或“B”）的路端电压变化较大。

（2）如果把电阻R分别接到A、B两个电源上，R接到电源　 　（选填“A”或“B”）上，电源的输出功率较大。



【分析】（1）路端电压的变化和电源的内电压的变化有关；

（2）C图线和AB图线的交点即为该电阻的实际工作点。

【解答】解：（1）根据闭合电路欧姆定律可知路端电压的变化量和电源的内电压的变化量大小相等，所以相同的电流内电阻越大，内电压变化量越大，则外电路的电压变化量越大；根据图象知，B的内阻大，则B的路端电压变化较大。

（2）C图线分别和AB图线的交点的坐标就是电阻实际工作的电压和电流，根据图象可知，接到B电源上工作的电压和电流更大，根据P＝UI知，B电源的输出功率较大。

故答案为：（1）B；（2）B。

【点评】解决该题的关键是明确知道闭合电路欧姆定律，会根据表达式分析U﹣I图象的斜率及纵截距的物理意义。

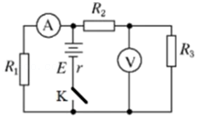
**四．计算题（共11小题）**

41．（南京期末）如图所示，闭合电键后，理想电压表示数为2V，理想电流表示数是0.8～1.3A之间的某个值。一段时间后，电阻R3发生了断路，两表的示数变为4.5V和1.5A。已知电源电动势E＝6V，R3＝1Ω，问：

（1）电阻R1的阻值是多少？

（2）电源内电阻r是多少？

（3）电阻R2的阻值是多少？



【分析】（1）当R3断开后，由部分电路欧姆定律可求R1；

（2）当R3断开后，根据闭合电路欧姆定律可求r；

（3）R3断开前，根据闭合电路欧姆定律列方程，再根据根据并联电路电压相等列方程可求解。

【解答】解：（1）当R3断开后，电压表的示数为电阻R1两端的电压，根据欧姆定律可知：R1＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝3Ω

（2）当R3断开后，根据闭合电路欧姆定律可知：E＝I2（R1+r）

代入数据解得：r＝1Ω

（3）R3断开前，电阻R2与R3串联，再与电阻R1并联，根据闭合电路欧姆定律可知：E＝I1R1+（I1+菁优网-jyeoo）r

代入数据解得：I1＝1A

R3断开前，根据并联电路电压相等得：I1R1＝菁优网-jyeoo（R2+R3）

代入数据得：R2＝0.50Ω。

答：（1）电阻R的阻值是3Ω；

（2）电源内电阻r是1Ω；

（3）电阻R的阻值是0.50Ω。

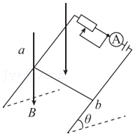
【点评】本题主要考查闭合电路欧姆定律，难度适中，其中弄清电路的串并联关系并灵活运用欧姆定律列方程是解题关键。

42．（3月份模拟）如图所示，在磁感应强度大小B＝2.0T、方向竖直向下的匀强磁场中，有一个与水平面成θ＝37°角的足够长导电滑轨，轨道间距L＝0.2m，电阻不计。一根质量m＝0.55kg，电阻R＝1.5Ω的金属杆ab垂直轨道锁定在轨道上，与轨道、电源构成接触良好的闭合电路，电源电动势E＝12V，内阻r＝0.5Ω。调节滑动变阻器滑片，使得理想电流表的示数为I＝2.5A时，金属杆被释放后恰好不沿轨道下滑。最大静摩擦力视为等于滑动摩擦力，重力加速度g＝10m/s2。求：

（1）金属杆恰好不下滑时滑动变阻器接入电路的阻值Rp；

（2）金属杆与轨道间的动摩擦因数µ；

（3）调节滑动变阻器滑片，当电流表的读数为I1＝2.0A时释放金属杆，释放瞬间金属杆的加速度大小。



【分析】（1）由闭合电路欧姆定律求解金属杆恰好不下滑时滑动变阻器接入电路的阻值Rp；

（2）根据平衡条件结合安培力的计算公式求解金属杆与轨道间的动摩擦因数µ；

（3）对金属杆由牛顿第二定律求解释放瞬间金属杆的加速度大小。

【解答】解：（1）由闭合电路欧姆定律可得E＝I（r+R+Rp）

解得：Rp＝2.8Ω；

（2）金属杆恰好不沿轨道下滑时，摩擦力为最大静摩擦力（滑动摩擦力），金属杆所受的合外力为零，受力分析如图所示：

根据平衡条件可得：mgsinθ＝F安+f，

其中F安＝BIL，f＝μ（mgcosθ+F安sinθ）

联立解得：μ＝0.5；

（3）对金属杆由牛顿第二定律可得：mgsinθ﹣BI1Lcosθ﹣f′＝ma

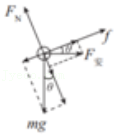
其中f′＝μ（mgcosθ+BI1Lsinθ）

解得a＝0.4m/s2。

答：（1）金属杆恰好不下滑时滑动变阻器接入电路的阻值为2.8Ω；

（2）金属杆与轨道间的动摩擦因数为0.5；

（3）释放瞬间金属杆的加速度大小为0.4m/s2。



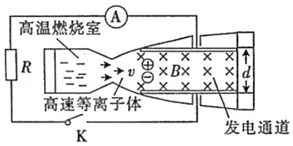
【点评】本题主要是考查涉及安培力作用下的力学问题，关键是弄清楚金属杆的受力情况，能够根据平衡条件、牛顿第二定律等进行解答。

43．（晋城期中）磁流体发电机如图所示，高温燃烧室中产生等离子体，经喷管提速后，等离子体以v＝1000m/s的速度均匀地进入发电通道。发电通道有方向垂直纸面向里的匀强磁场，磁感应强度大小B＝5T。已知矩形发电通道长a＝50cm、宽b＝20cm、高d＝20cm，等离子体的电阻率ρ＝2Ω•m，发电机内阻可等效为纯电阻。若外电阻R＝16Ω，求：

（1）发电机的电动势E和内阻r；

（2）理想电流表的示数I；

（3）发电机的输出功率P出。



【分析】（1）等离子体在发电通道中匀速运动时受力平衡，根据平衡条件求解电动势、根据电阻定律求解内电阻；

（2）根据闭合电路欧姆定律可得电流；

（3）根据电功率的计算公式求解发电机的输出功率。

【解答】解：发电通道长a＝50cm＝0.5m、宽b＝20cm＝0.2m、高d＝20cm＝0.2m。

（1）等离子体在发电通道中匀速运动时受力平衡，则有：q菁优网-jyeoo＝qvB，

得E＝Bdv＝5×0.2×1000V＝1000V；

根据电阻定律可得：r＝菁优网-jyeoo

代入数据解得：r＝4Ω；

（2）根据闭合电路欧姆定律可得电流为I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝50A；

（3）发电机的输出功率为：P＝I2R＝502×16W＝40000W。

答：（1）发电机的电动势E为1000V，内阻为4Ω；

（2）理想电流表的示数为50A；

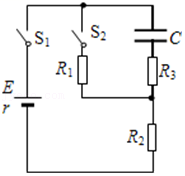
（3）发电机的输出功率40000W。

【点评】本题主要是考查闭合电路的欧姆定律和电阻定律，关键是弄清楚电路的连接情况，能够根据电路连接情况，根据闭合电路的欧姆定律、电功率的计算公式求解。

44．（瑶海区月考）如图所示的电路中，电源电动势E＝6V，内阻r＝2Ω，定值电阻R1＝4Ω，R2＝6Ω，R3＝2Ω，电容器的电容C＝10μF。求：

（1）保持开关S1、S2闭合，求电容器C所带的电荷量；

（2）若保持开关S1闭合，将开关S2断开，求断开开关S2后流过电阻R3的电荷量。



【分析】（1）保持开关S1、S2闭合，电容器两端的电压等于R1两端的电压，根据闭合电路欧姆定律求出R1两端的电压，从而根据Q＝CU求出电容器所带的电量；

（2）保持开关S1闭合，将开关S2断开，电容器两端的电压等于电源的电动势，根据Q＝CE求出电容器所带的电荷量，从而求出流过电阻R2的电荷量。

【解答】解：（1）保持开关S1、S2闭合时，电路中的电流：I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝0.5A

R1两端的电压：U1＝IR1＝0.5×4V＝2V

则电容器所带的电荷量 Q1＝CU1＝10×10﹣6×2C＝2×10﹣5C；

（2）保持开关S1闭合，将开关S2断开，电容器的电压等于电源的电动势，所带的电荷量：Q2＝CE＝10×10﹣6×6C＝6×10﹣5C；

断开开关S2后流过电阻R2的电荷量△Q＝Q2﹣Q1＝（6﹣2）×10﹣5C＝4×10﹣5C．

答：（1）电容器C所带的电荷量为2×10﹣5C．

（2）流过电阻R2的电荷量为4×10﹣5C．

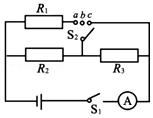
【点评】本题考查了含容电路问题，知道电容器两端的电压等于与它并联的支路电压，与电容器串联的电阻相当于导线。

45．（成都期末）在如图所示的电路中，R1＝R2＝R3＝2Ω，电流表可视为理想电表，当开关S1闭合，开关S2接a时，电流表的示数为3A；当开关S1闭合，开关S2接b时，电流表的示数为2.5A。求：

（1）电源的电动势和内阻；

（2）开关S2接c时，通过R2的电流；

（3）开关S2接a、b、c中哪一点时，电源的输出功率最大，此时的输出功率是多大。



【分析】（1）开关S2接a时或开关S2接b时，分析电路的连接情况，根据闭合电路的欧姆定律列方程联立求解；

（2）开关S2接c时，分析电路的连接情况，根据闭合电路的欧姆定律求解电流；

（3）当外电阻等于内电阻时，电源的输出功率最大，根据电功率的计算公式求解。

【解答】解：（1）开关S2接a时，R1与R2并联后再与R3串联，并联电阻为：R并＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝1Ω

此时电流表的示数为Ia＝3A

根据闭合电路的欧姆定律可得：E＝Ia（R并+R3+r）

开关S2接b时，电流表的示数为Ib＝2.5A，此时R1断开，R2和R3串联，

根据闭合电路的欧姆定律可得：E＝Ib（R2+R3+r）

联立解得：E＝15V，r＝2Ω；

（2）开关S2接c时，R1断开，R3短路，通过R2的电流为I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝3.75A；

（3）当外电阻等于内电阻时，电源的输出功率最大；

开关S2接c时，外电阻只有R2且R2＝r＝2Ω，此时电源的输出功率最大。

输出的最大功率为Pm＝I2R2＝3.752×2W＝28.125W。

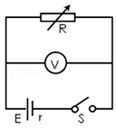
答：（1）电源的电动势为15V，内阻为2Ω；

（2）开关S2接c时，通过R2的电流为3.75A；

（3）开关S2接a、b、c中c点时，电源的输出功率最大，此时的输出功率是28.125W。

【点评】本题主要是考查闭合电路的欧姆定律，关键是弄清楚电路的连接情况，根据串联电路和并联电路的特点，结合闭合电路的欧姆定律、电功率的计算公式等进行解答。

46．（南昌县校级期末）如图所示，R为电阻箱，V为理想电压表。当电阻箱读数为R1＝2Ω时，电压表读数为U1＝4V；当电阻箱读数为R2＝5Ω时，电压表读数为U2＝5V。则，当电阻箱读数为R3＝1Ω时，电压表读数为多少？



【分析】根据电阻为R1、R2时对应的电压值求解电源电动势和内电阻，再根据闭合电路的欧姆定律求解当电阻箱读数为R3＝1Ω时，电压表的读数。

【解答】解：由闭合电路欧姆定律：E＝U1+菁优网-jyeoo•r

E＝U2+菁优网-jyeoo

联立上式并代入数据解得：E＝6V，r＝1Ω

当电阻箱读数为R3＝1Ω时，根据闭合电路的欧姆定律可得：E＝U3+菁优网-jyeoo

代入数据解得：U3＝3V。

答：当电阻箱读数为R3＝1Ω时，电压表读数为3V。

【点评】本题主要是考查闭合电路的欧姆定律，关键是弄清楚电路的连接情况，能够根据电路连接情况求解电源电动势和内电阻，再根据闭合电路的欧姆定律求解电压。

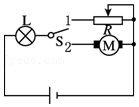
47．（宁县校级期末）如图所示，电源电动势E＝3V，小灯泡L标有“2V　0.4W”，开关S接1，当变阻器调到R＝4Ω时，小灯泡L正常发光。现将开关S接2，小灯泡L和电动机M均正常工作。

求：

（1）电源内阻为多少？

（2）电动机正常工作电压为多少？

（3）电源效率约为多少？



【分析】（1）开关S接1时，运用闭合电路欧姆定律结合电功率公式，联立即可求出电源的内阻；

（2）开关S接2时，根据闭合电路欧姆定律求出电动机正常工作电压；

（3）根据效率公式η＝菁优网-jyeoo可求出电源的效率。

【解答】解：根据题意可得灯泡正常工作时其两端电压为UL＝2V，电流IL＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝0.2A。

（1）开关S接1时，根据闭合电路欧姆定律有：E＝UL+IL（r+R），

代入数据：r＝1Ω；

（2）开关S接2时，根据闭合电路欧姆定律有：E＝UL+UM+ILr

代入数据解得：UM＝0.8V；

（3）电源的效率为：η＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝93.3%

答：（1）电源的内阻为1Ω；

（2）电动机正常工作电压为0.8V；

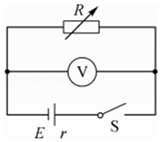
（3）电源效率约为93.3%

【点评】本题考查了闭合电路欧姆定律，要注意在非纯电阻电路中，所有用电动机内阻RM表示的闭合电路欧姆定律均不能用，只能用E＝U+Ir等不含R的形式，或者运用能量守恒定律。

48．（大通县期末）如图所示，R为电阻箱，Ⓥ为理想电压表，当电阻箱读数为R1＝3Ω时，电压表读数为U1＝6V；当电阻箱读数为R2＝8Ω时，电压表读数为U2＝8V。求：

（1）电源的电动势E和内阻r；

（2）当电阻箱R读数为多少时，电源的输出功率最大？最大值Pm为多少？



【分析】（1）运用闭合电路欧姆定律，分别研究电阻为R1和R2的情况，列出含有电动势和内阻的方程组求解；

（2）当电阻箱的阻值等于电源的内电阻时电源的输出功率最大，再根据电功率的计算公式求解Pm．

【解答】解：（1）由闭合电路欧姆定律得：菁优网-jyeoo

代入两次的测量数据，可得：

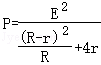
E＝6+菁优网-jyeoo

E＝8+菁优网-jyeoo

解得：E＝10V；r＝2Ω，

即电源电动势为10V，内阻为2Ω；

（2）电源的输出功率表达式为：菁优网-jyeoo

将此式变形后为：

由上式可得：当R＝r＝2Ω时P有最大值，

最大值为：菁优网-jyeoo

代入数据解得：Pm＝12.5W。

答：（1）电源电动势为10V，内阻为2Ω；

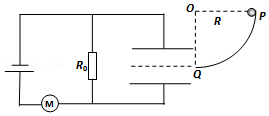
（2）当电阻箱R读数为2Ω时，电源的输出功率最大，最大值为12.5W。

【点评】本题是测量电源电动势和内阻的方法：伏阻法．电压表和定值电阻组合，相当于电压表和电流表双重作用．

49．（上高县校级期末）如图所示，半径R＝0.8m的菁优网-jyeoo光滑绝缘圆弧轨道PQ固定在竖直平面内，Q点的切线水平，质量m＝6×10﹣2kg、带电量q＝8×10﹣3C从与圆心O等高的P点由静止释放，从Q点进入极板间距d＝8×10﹣2m的两水平平行板电容器后，刚好能在水平方向做匀速直线运动，且此时电动机刚好能正常工作。已知电源电动势E＝15V、内阻r＝1Ω，定值电阻R0＝6Ω，电动机线圈电阻rM＝0.6Ω，取g＝10m/s2。求：

（1）小球到达Q点时的速度大小；

（2）电动机输出的机械功率。



【分析】根据机械能守恒定律计算小球到达Q点的速度。根据小球的平衡条件计算电容器的两根极板间的电压，从而得知R0两端的电压，根据闭合电路的欧姆定律求得电动机的输入电压，再根据输出功率和输入功率的关系，计算输出功率即可。

【解答】解：（1）设小球到达Q点的速度为v，小球从P到Q只有重力做功，由机械能守恒定律有：菁优网-jyeoo

代入数据解得：v＝4m/s

（2）小球进入平行板间所受电场力和重力平衡，设板间电压为U，有：菁优网-jyeoo

代入数据解得：U＝6V

由于R0与电容器并联，故R0两端的电压也为U＝6V。

由欧姆定律得，电路中的电流：菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝1A

根据闭合电路欧姆定律可知，电动机两端电压：UM＝E﹣U﹣Ir＝（15﹣6﹣1×1）V＝8V

电动机输出的机械功率 菁优网-jyeoo＝（1×8﹣12×0.6）W＝7.4W

答：（1）小球到达Q点时的速度大小为4m/s；

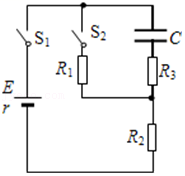
（2）电动机输出的机械功率7.4W。

【点评】考查非纯电阻电路的相关计算。如果电动机的机械功率不能直接计算，就先计算输入功率和热功率，再根据输入功率与热功率之差计算机械功率。

50．（横峰县校级月考）如图所示的电路中，电源电动势E＝6V，内阻r＝2Ω，定值电阻R1＝16Ω，R2＝6Ω，R3＝10Ω，若保持开关S1、S2闭合，电容器所带电荷量为Q＝6×10﹣5 C．求：

（1）电容器C的电容；

（2）若保持开关S1闭合，将开关S2断开，求断开开关S2后流过电阻R2的电荷量。



【分析】持开关S1、S2闭合，电容器两端的电压等于R1两端的电压，根据闭合电路欧姆定律求出R1两端的电压，从而根据Q＝CU求出电容器所带的电量；保持开关S1闭合，将开关S2断开，电容器两端的电压等于电源的电动势，根据Q＝CE求出电容器所带的电荷量，从而求出流过电阻R2的电荷量。

【解答】解：（1）保持开关S1、S2闭合时，电路中的电流：I＝菁优网-jyeoo＝0.25A

R1两端的电压：U1＝IR1＝4V

则电容器的电容：C＝菁优网-jyeooF

（2）保持开关S1闭合，将开关S2断开电容器的电压等于电源的电动势，所带的电荷量：Q2＝CE＝9×10﹣5C

断开开关S2后流过电阻R2的电荷量：

△Q＝Q2﹣Q1＝3×10﹣5C；

答：（1）电容器C的电容为1.5×10﹣5F；

（2）若保持开关S1闭合，将开关S2断开，求断开开关S2后流过电阻R2的电荷量为3×10﹣5C．。

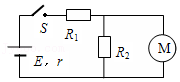
【点评】本题考查了含容电路问题，知道电容器两端的电压等于与它并联的支路电压，与电容器串联的电阻相当于导线。

51．（哈尔滨期末）如图所示，电源的电动势为12V，内阻为1Ω，R1＝1Ω，R2＝6Ω，电动机的线圈电阻为0.5Ω．开关闭合后通过电源的电流为3A，求：

（1）R1两端的电压

（2）电源的内电压

（3）电动机的热功率和输出的机械功率



【分析】（1）开关闭合后，由欧姆定律求得R1两端的电压。

（2）由欧姆定律求得内压。

（3）根据电压的分配求出R2两端的电压，由干路电流和R2的电流求出流过电动机的电流，根据PM＝IMUM求出电动机消耗的电功率，由焦耳定律求得电动机的内部热功率。

【解答】解：（1）R1两端电压：U1＝IR1＝3×1V＝3V

（2）电源的内电压：U内＝Ir＝3×1＝3V

（3）R1两端电压：U1＝IR1＝3×1V＝3V

R2两端电压：U2＝E﹣U1﹣U内＝（12﹣3﹣3）V＝6V

通过电动机的电流：IM＝I﹣I2＝（3﹣1）A＝2A，UM＝U2＝6V

电动机消耗的电功率为：PM＝IMUM＝2×6W＝12W

电动机热功率：菁优网-jyeoo＝2W，则P出＝PM﹣PQ＝10W

答：（1）R1两端的电压为3V

（2）电源的内电压为3V

（3）电动机的热功率为2W，输出的机械功率为10W。

【点评】电动机正常工作时的电路是非纯电阻电路，机械功率由电功率减去电动机发热功率求解，能灵活应用串并联电路的规律及欧姆定律求解。