

## 专题 34 欧姆定律计算

### 【考点分析】

章节	考点	考试题型	难易度
欧姆定律	欧姆定律计算：电流、电压、电阻的计算	选择题、填空题、计算题	★★
	列方程解电学	选择题、填空题、计算题	★★★
	图像类题型：电阻的求法	选择题、填空题、计算题	★★★

### 【知识点总结+例题讲解】

#### 一、欧姆定律计算：电流、电压、电阻的计算；

1 欧姆定律公式（求电流）： $I = \frac{U}{R}$

- (1) 电流 I、电压 U、电阻 R 是对同一段电路或同一电阻而言；
- (2) I、U、R 必须对应同一时刻。

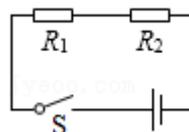
#### 2. 公式变形：

(1) 求电压： $U=IR$

(2) 求电阻： $R = \frac{U}{I}$

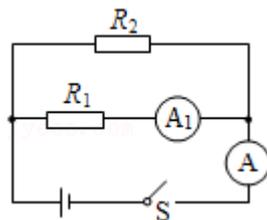
**【例题 1】** 如图所示， $R_1=40\ \Omega$ ， $R_2=80\ \Omega$ ， $R_1$  两端电压为 12V。求：

- (1) 通过  $R_1$  的电流；
- (2) 电源电压。



**【变式 1】** 如图所示的电路中，电阻  $R_1$  的阻值为  $30\ \Omega$ ，闭合开关 S， $A_1$  的示数为 0.4A，A 的示数为 0.6A。求：

- (1) 电源电压；
- (2)  $R_2$  的电阻；
- (3) 电路的总电阻。

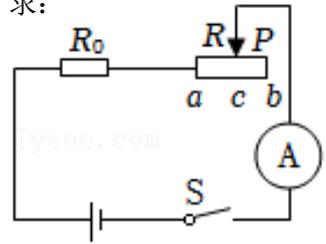


#### 二、列方程解电学：

1. 根据电源电压不变联立等式；
2. 题中有两个或者以上的电流；

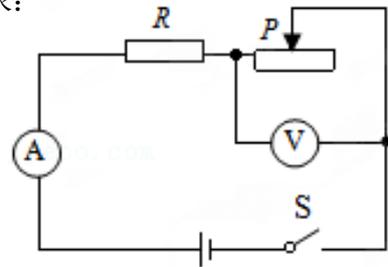
**【例题 2】** 如图所示，设电源电压保持不变， $R_0 = 20 \Omega$ 。当闭合开关 S，滑动变阻器的滑片 P 在 a 端时，电流表的示数为 0.5A，移动滑片 P 至 b 端时，电流表的示数为 0.2A。求：

- (1) 电源电压 U；
- (2) 滑动变阻器的最大阻值  $R_{ab}$  为多少？



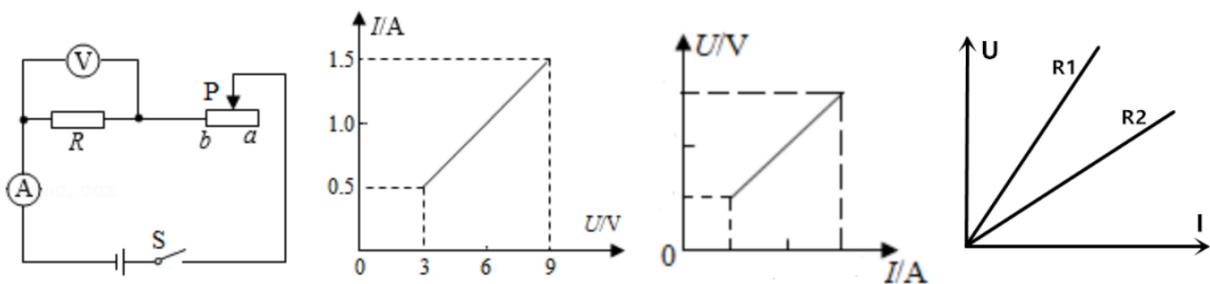
**【变式 2】** 如图所示，电源电压不变，闭合开关后，滑动变阻器的滑片在某两点间移动时，电流表的示数在 1A~2A 范围内变化，电压表的示数在 6V~9V 范围内变化。求：

- (1) 定值电阻 R 的阻值；
- (2) 电源电压。



### 三、图像类题型：电阻的求法：

1. 定值电阻的伏安曲线图：

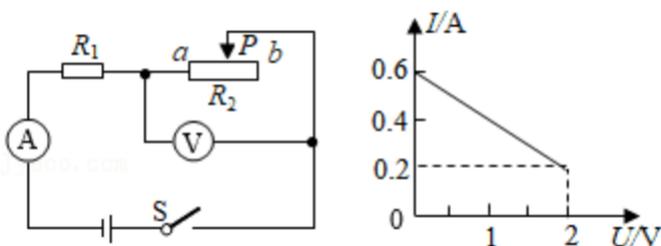


$$(1) \text{ 定值电阻: } R = \frac{U_1}{I_1} = \frac{U_2}{I_2} = \frac{U_2 - U_1}{I_2 - I_1} = \frac{\Delta U}{\Delta I}$$

斜率越大，电阻的阻值越大： $R_1 > R_2$ ；

- (2) 找两个点对应的电流列方程；

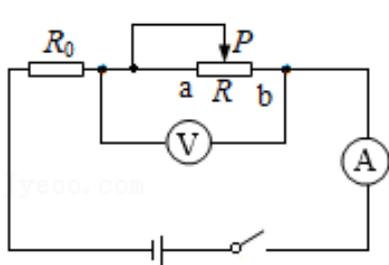
2. 滑动变阻的伏安曲线图：



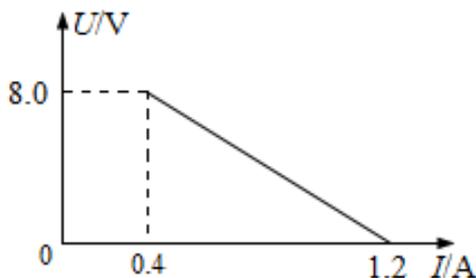
(1) 定值电阻:  $R_1 = \left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right|$

(2) 找两个点对应的电流列方程;

**【例题 3】**如图甲所示, 电源电压恒定,  $R_0$  为定值电阻。将滑动变阻器的滑片从 a 端滑到 b 端的过程中, 电压表示数  $U$  与电流表示数  $I$  间的关系图象如图乙所示。定值电阻  $R_0$  的阻值是  $10\ \Omega$ , 下列说法正确的是 ( )



甲



乙

- A. 电源电压为 8V
- B. 当滑片到 a 点, 电流为 1.2A
- C. 变阻器的最大值为  $5\ \Omega$
- D. 变阻器的最大值为  $20\ \Omega$

**【变式 3】**图 1 所示电路, 闭合开关 S 后, 将滑动变阻器的滑片 P 从一端滑到另一端,  $R_1$ 、 $R_2$  的  $U-I$  关系图像如图 2 所示; 在上述过程中, 滑片 P 从任意一点滑动到另外一点时, 电流表 A 的示数变化量为  $\Delta I$ , 电压表  $V_1$ 、 $V_2$  的示数变化量分别为  $\Delta U_1$ 、 $\Delta U_2$ , 则下列说法正确的是 ( )

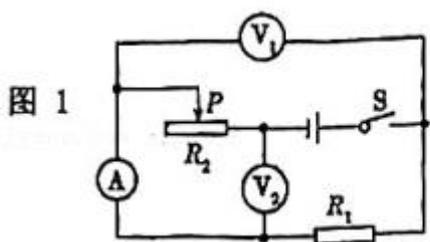
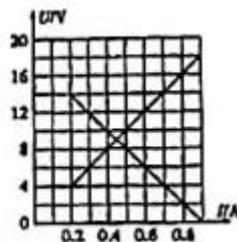


图 1

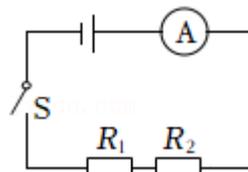
图 2



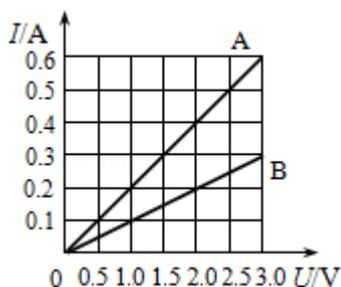
- A.  $R_1$  的阻值为  $70\ \Omega$
- B. 电源电压是 16V
- C.  $R_2$  的最大值为  $20\ \Omega$
- D.  $\frac{\Delta U_1}{\Delta I} = \frac{\Delta U_2}{\Delta I}$  总成立

### 跟踪训练

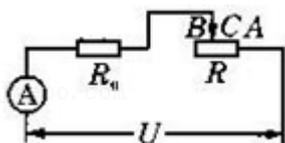
1. 如图所示, 电源两端电压为 3V,  $R_1=5\ \Omega$ 。闭合开关 S, 电流表示数为 0.1A, 下列说法正确的是 ( )



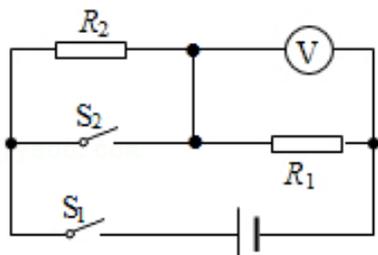
- A. 通过  $R_1$  的电流为 0.6A  
 B.  $R_2$  的电阻为  $25\ \Omega$   
 C.  $R_2$  两端的电压为 3V  
 D.  $R_1$  两端的电压为 2.5V
2. 当某导体两端电压是 4V 时，通过它的电流是 0.2A，则该导体的电阻是\_\_\_\_\_  $\Omega$ ；这段导体两端电压为 5V 时，它的电流为\_\_\_\_\_ A，当它两端电压为 0V 时，该导体的电阻为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。
3. 小言探究两个电路元件的特性，在某一温度下，电路元件 A 和 B 中的电流与其两端电压的关系如图所示。则由图可知，元件 B 的电阻为\_\_\_\_\_  $\Omega$ ；将 A 和 B 并联后接在电压为 1.0V 的电源两端，则通过 A 和 B 的总电流是\_\_\_\_\_ A。



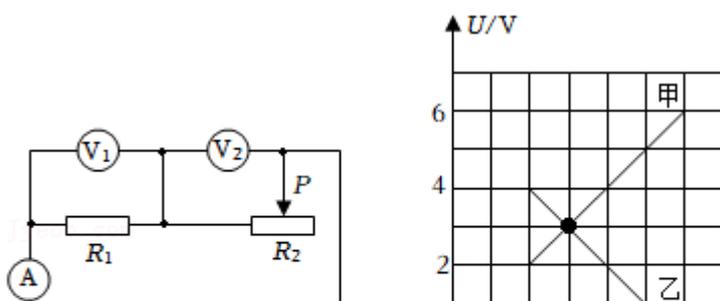
4. 如图设电源电压不变， $R_0=10\ \Omega$ ，当闭合开关 S，滑动变阻器的滑片 P 在中点 c 时，电流表的示数为 0.3A，移动滑片 P 到 b 端时，电流表的示数为 0.2A。电源的电压是\_\_\_\_\_ V；滑动变阻器的最大电阻值是\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。



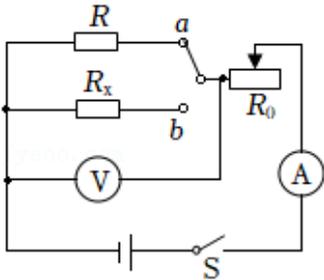
5. 如图所示，电源两端电压 6V 保持不变， $R_1$ 、 $R_2$  的阻值分别为  $10\ \Omega$  和  $20\ \Omega$ 。当  $S_1$  和  $S_2$  均闭合时，电压表的示数为\_\_\_\_\_ V，当  $S_1$  闭合， $S_2$  断开时，电压表的示数为\_\_\_\_\_ V。



6. 如图 (a) 所示的电路，电源电压保持不变，闭合开关 S，变阻器滑片 P 从右端移到左端的整个过程中，两电压表的示数随电路中电流变化的图像如图 (b) 所示，根据图像的信息可知：\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”) 是电压表  $V_1$  示数变化的图像；滑动变阻器  $R_2$  最大阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

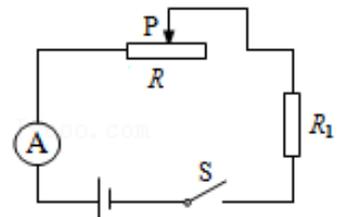


7. 在物理兴趣小组的活动中，小桂按如图所示的电路图连接电路，电源电压恒定为 10V， $R_0$  为滑动变阻器， $R$ 、 $R_x$  为定值电阻，且  $R < R_x$ ， $R = 15\ \Omega$ 。闭合开关 S 前，应将  $R_0$  的滑片移动至最\_\_\_\_\_（选填“左”或“右”）端；闭合开关 S，将滑片移至某点固定不动，当开关  $S_1$  由 a 点切换到 b 点时，电压表示数变化了 0.5V，电流表示数变化了 0.1A，则  $R_x =$ \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。



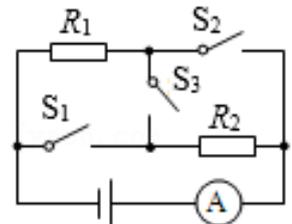
8. 如图所示，电阻  $R_1$  为  $10\ \Omega$ ，电源两端电压为 6V。闭合开关 S，当滑动变阻器 R 的滑片 P 移动到某位置时电流表示数为 0.1A。求此时：

- (1) 电阻  $R_1$  两端的电压；
- (2) 滑动变阻器 R 接入电路的阻值。



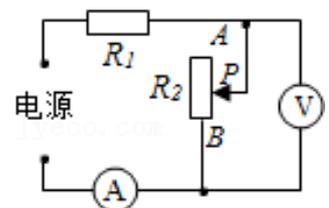
9. 如图所示，电源电压恒定， $R_1 = 15\ \Omega$ ， $R_2 = 30\ \Omega$ ，当开关  $S_3$  闭合， $S_1$ 、 $S_2$  都断开时，电流表的示数为 0.2A。求：

- (1) 电源电压；
- (2) 当开关  $S_3$  断开， $S_1$ 、 $S_2$  都闭合时，电流表的示数。



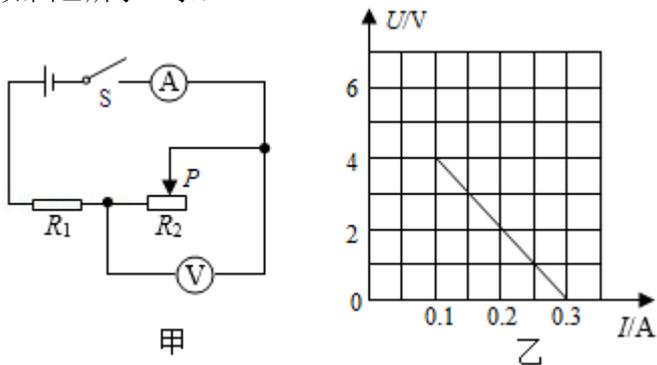
10. 如图所示，电源电压 U 不变，P 在 A、B 滑动过程中，电压表的示数变化为 5 - 0V，电流表的示数变化为 1 - 1.5A。求：

- (1) 变阻器的最大阻值；
- (2) 电源电压；
- (3)  $R_1$  阻值。



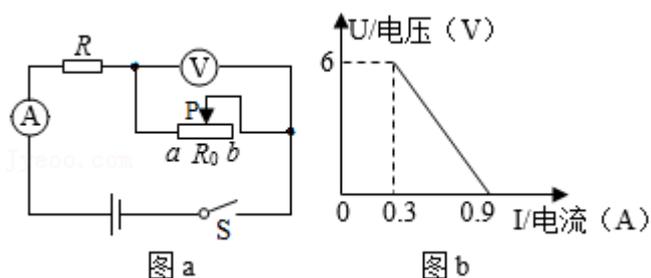
11. 如图甲所示的电路，电源电压保持不变， $R_1$  为定值电阻。闭合开关 S，调节变阻器  $R_2$  的滑片 P，电压表的示数随电路中电流变化的关系图像如图乙所示。求：

- (1) 变阻器  $R_2$  接入电路的最大阻值；
- (2) 电源电压  $U$ 。



12. 如图 a 所示的电路， $R$  为定值电阻， $R_0$  为滑动变阻器。当闭合开关，将滑动变阻器的滑片从 b 滑向 a 的过程中，得到电压表和电流表对应的不同组的示数，将其描在坐标纸上，得到如图 b 所示的图象。求：

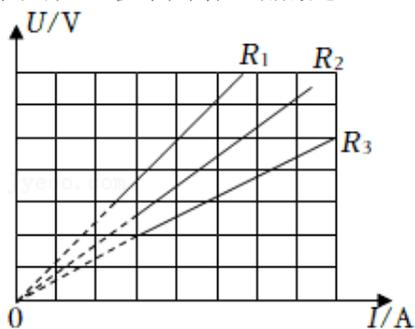
- (1) 电源电压  $U$ ；
- (2) 定值电阻  $R$ ；
- (3) 滑动变阻器  $R_0$  的最大阻值。



## 真题过关

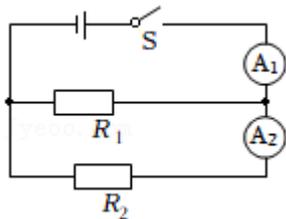
一、选择题（共 4 小题）：

1. (2022·内江) 如图是利用数字化电压 - 电流传感器测量电阻后绘出的不同电阻的  $U - I$  图像。由图可知，以下判断正确的是 ( )

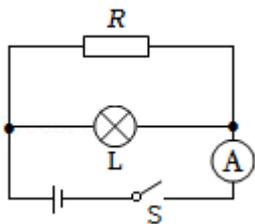




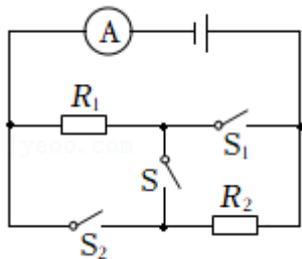
0.5A、0.2A，则通过  $R_1$  的电流为\_\_\_\_\_A，电源电压为\_\_\_\_\_V。



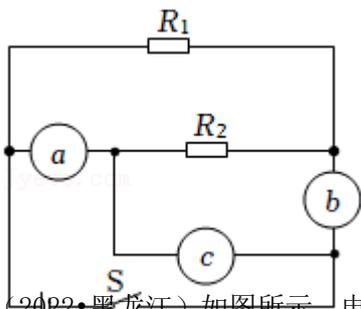
6. (2022•巴中) 如图所示电路中，灯泡 L 标有“3V 0.6W”，定值电阻 R 阻值为  $10\Omega$ ，当开关 S 闭合时，灯泡 L 恰好正常发光，则此时电流表的示数为\_\_\_\_\_A，通电 1min 灯泡 L 消耗的电能为 J。



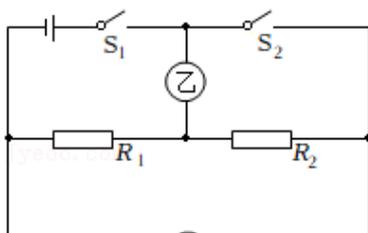
7. (2022•黔东南州) 如图所示，电源电压为 12V 保持不变， $R_1=10\Omega$ 。只闭合开关 S 时，电流表的示数为 0.3A，则  $R_1$  两端的电压  $U_1=$ \_\_\_\_\_V， $R_2=$ \_\_\_\_\_ $\Omega$ ；当断开开关 S，闭合  $S_1$ 、 $S_2$  时，则电流表的示数为\_\_\_\_\_A。



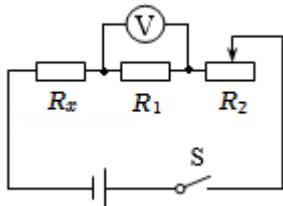
8. (2022•广元) 如图所示电路中，a、b、c 分别是三只电表（电压表或电流表）， $R_1=10\Omega$ ， $R_2=20\Omega$ ，电源电压恒为 6V，闭合开关 S。当电表 a、b 为电流表，c 为电压表时，电表 a 的示数为 A；当电表 a、b 为电压表，c 为电流表，电表 b 的示数为\_\_\_\_\_V。



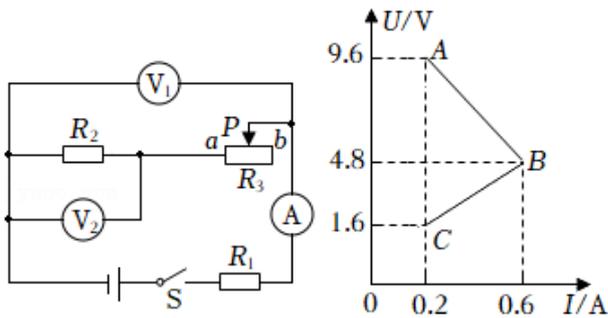
9. (2022•黑龙江) 如图所示，电源电压保持不变， $R_1$ 、 $R_2$  为定值电阻。若开关  $S_1$ 、 $S_2$  闭合，甲、乙两表均为电压表，示数之比为 5:2，则  $R_1$ 、 $R_2$  电阻之比为\_\_\_\_\_；若开关  $S_1$  闭合、 $S_2$  断开，两表均为电流表，甲、乙两表的示数之比为\_\_\_\_\_。



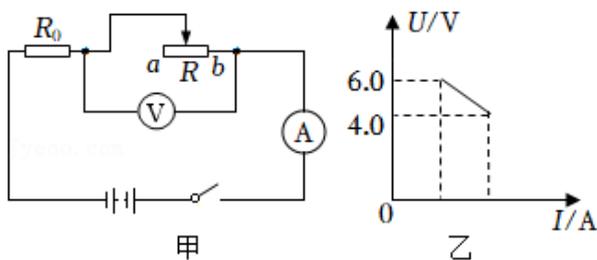
10. (2022·娄底) 在测电阻的实验中, 小明发现电流表已损坏, 于是他设计了如图所示的电路来测量  $R_x$  的阻值, 已知电源电压为 12V,  $R_1$  的阻值为  $10\Omega$ , 开关闭合后, 当  $R_2$  的滑片位于最左端时, 电压表的示数为 5V, 则待测电阻  $R_x$  的阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。调节滑动变阻器滑片, 使电压表的示数变为 3V, 则  $R_2$  接入电路中的阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。



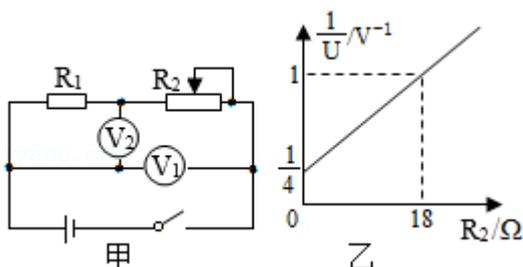
11. (2022·内江) 如图甲所示的电路中, 电源电压恒定,  $R_1$ 、 $R_2$  是定值电阻,  $R_3$  是滑动变阻器。闭合开关 S, 将滑动变阻器的滑片 P 由 a 端移到 b 端, 两电压表示数随电流表示数变化的关系如图乙所示, 则\_\_\_\_\_ (选填“AB”或“BC”) 段是电压表  $V_2$  示数变化的图像, 电源电压为\_\_\_\_\_ V。



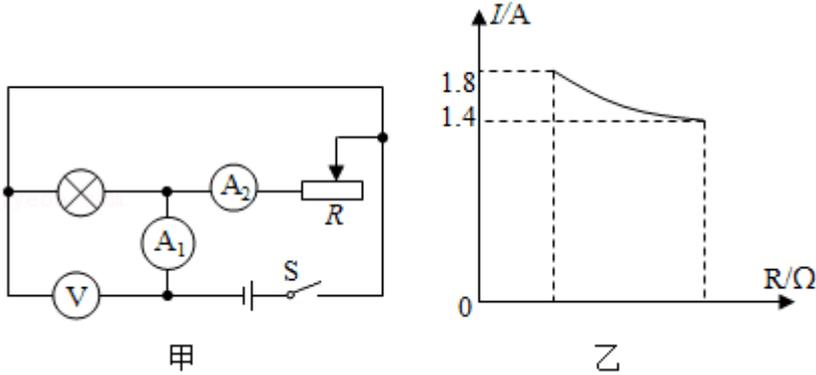
12. (2022·自贡) 如图甲所示, 电源电压恒定, 定值电阻  $R_0$  的阻值为  $8\Omega$ 。将滑动变阻器的滑片从 a 端滑到中点的过程中, 电压表示数  $U$  与电流表示数  $I$  之间的关系图象如图乙所示。滑动变阻器  $R$  的最大阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。电源电压为\_\_\_\_\_ V。



13. (2021·张家界) 如图甲, 移动滑片使电阻  $R_2$  的有效阻值从零逐渐变大,  $R_1$  两端电压  $U$  的倒数与  $R_2$  的阻值变化的图象如图乙所示, 则电源电压为\_\_\_\_\_ V,  $R_1$  的阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。



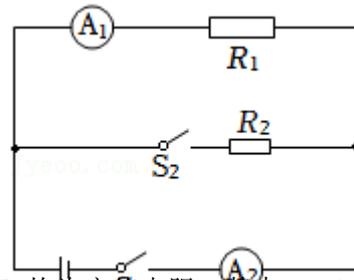
14. (2021·辽宁) 如图甲所示电路, 电流表  $A_1$  的量程为  $0 - 3A$ ,  $A_2$  的量程为  $0 - 0.6A$ , 闭合开关  $S$ , 电压表  $V$  示数为  $12V$ , 小灯泡正常发光。在电路安全的情况下最大范围调节滑动变阻器  $R$  的滑片, 电流表  $A_1$  示数与  $R$  连入的阻值的关系图象如图乙所示。则小灯泡的额定功率为 \_\_\_\_\_  $W$ , 滑动变阻器  $R$  连入电路的最小阻值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ , 当滑动变阻器的滑片置于中点时, 电流表  $A_1$  的示数为 \_\_\_\_\_  $A$ 。



三、计算题 (共 6 小题):

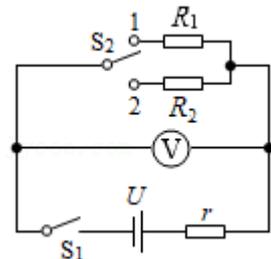
15. (2022·金昌) 在如图所示的电路中, 电源电压保持不变, 电阻  $R_1$  的阻值为  $30\Omega$ , 闭合开关  $S_1$ , 断开开关  $S_2$ , 电流表  $A_1$  的示数为  $0.3A$ ; 闭合开关  $S_1$  和  $S_2$ , 电流表  $A_2$  的示数为  $1.2A$ 。求:

- (1) 电源电压  $U$ ;
- (2) 电阻  $R_2$  的阻值。



16. (2021·安徽) 如图所示的电路中, 电源电压  $U$  不变,  $r$ 、 $R_1$  和  $R_2$  均为定值电阻, 其中  $r = 1\Omega$ ,  $R_1 = 14\Omega$ ,  $S_1$  为单刀单掷开关,  $S_2$  为单刀双掷开关。闭合  $S_1$ , 将  $S_2$  掷于 1 端, 电压表  $V$  的示数  $U_1 = 2.8V$ ; 将  $S_2$  切换到 2 端, 电压表  $V$  的示数  $U_2 = 2.7V$ 。求:

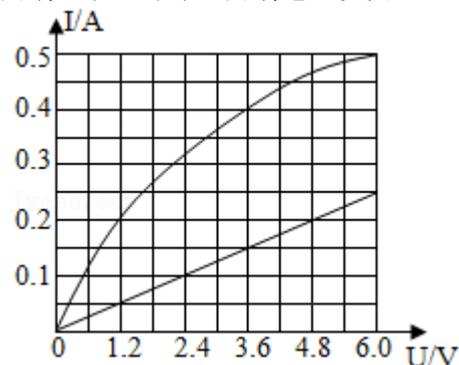
- (1) 电源电压  $U$  的大小;
- (2) 电阻  $R_2$  的阻值。



17. (2020•呼和浩特) 如图所示是一个灯泡和一个定值电阻的  $I - U$  图象, 根据图象所给信息计算:

(1) 如果将灯泡和定值电阻并联, 接在恒定电压为  $6V$  的电源两端, 求此时灯泡的电阻和定值电阻的阻值;

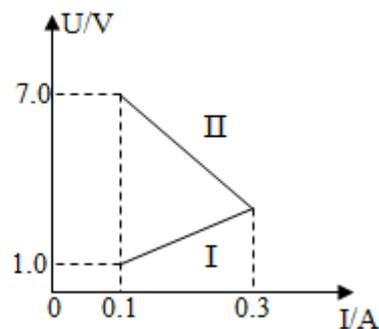
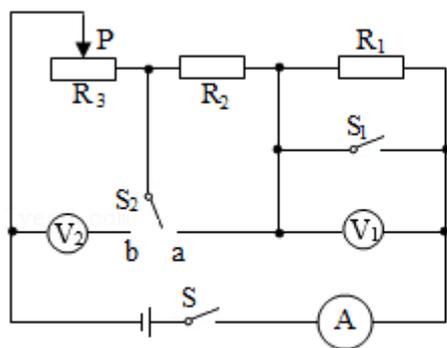
(2) 如果将灯泡和定值电阻串联, 接在恒定电压为  $6V$  的电源两端, 求此时灯泡两端电压以及此时灯泡的电阻。



18. (2019•青岛) 如图甲电路, 电源电压  $U$  保持不变,  $R_1$  和  $R_2$  为定值电阻,  $R_3$  为滑动变阻器。开关  $S$  闭合、 $S_1$  断开、 $S_2$  置于  $a$  时, 调节滑动变阻器, 电压表  $V_1$  的示数与电流表  $A$  的示数关系图线如图乙的 I 所示; 开关  $S$  和  $S_1$  闭合、 $S_2$  置于  $b$  时, 调节滑动变阻器, 电压表  $V_2$  的示数与电流表  $A$  的示数关系图线如图乙的 II 所示。请画出该题的各个等效电路图。求:

(1) 电阻  $R_1$  的阻值;

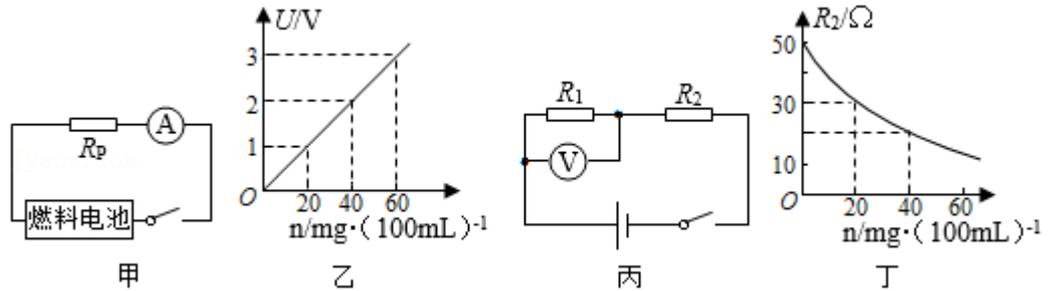
(2) 电源电压  $U$  和电阻  $R_2$  的阻值。



19. (2021•日照) 常用的呼气式酒精测试仪有两种: 一种是燃料电池型酒精测试仪 (简称“电池型”), 利用酒精与电池内的化学物质发生反应产生电压, 某款“电池型”工作电路如图甲, 燃料电池两端的电压与进入电池的酒精浓度关系如图乙。一种是气敏电阻型酒精测试仪 (简称“电阻型”),

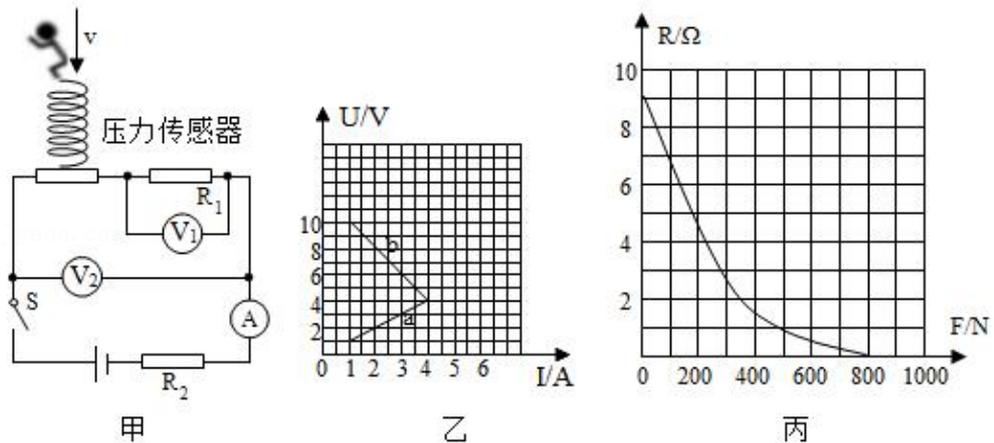
气敏电阻的阻值随酒精气体浓度的变化而变化，某款“电阻型”工作电路如图丙，电源电压为 9V， $R_1$  是阻值为  $25\ \Omega$  的定值电阻， $R_2$  是气敏电阻，其阻值与酒精浓度的关系如图丁。酒精浓度 ( $n$ ) 表示每 100mL 气体中含有酒精的质量。请完成下列问题。

- (1) 已知  $R_p$  的阻值为  $20\ \Omega$ 。若驾驶员每 100mL 呼出气体中含有 40mg 酒精，当用该款“电阻型”检测时，图甲中电流表的示数为多大？
- (2) 用该款“电阻型”检测时，请计算：
  - ① 如果驾驶员没有喝酒，电压表的示数为多少？
  - ② 如果电压表示数为 5V，驾驶员呼出的气体，每 100mL 中含有酒精多少毫克？



20. (2019·恩施州) 某体育运动中心为了研究蹦床运动员的训练情况，在蹦床上接入压力传感器，压力传感器所在电路如图甲。已知某运动员质量为  $50\text{kg}$ ，某次从距离蹦床一定高度处跳下的过程中，研究得到电路中两个电压表读数与电路中电流之间的关系如图乙所示，压力传感器的电阻与所受压力之间关系如图丙。试计算：

- (1) 定值电阻  $R_1$  的阻值；
- (2) 电源电压和定值电阻  $R_2$  的阻值；
- (3) 当电路中电流达到最大时，运动员受到的合力为多少 N？



## 免费增值服务介绍



- ✓ 学科网 (<https://www.zxxk.com/>) 致力于提供K12教育资源方服务。
- ✓ 网校通合作校还提供学科网高端社群出品的《老师请开讲》私享直播课等增值服务。



扫码关注学科网

每日领取免费资源

回复“ppt”免费领180套PPT模板

回复“天天领券”来抢免费下载券



- ✓ 组卷网 (<https://zujian.xkw.com>) 是学科网旗下智能题库，拥有小初高全学科超千万精品试题，提供智能组卷、拍照选题、作业、考试测评等服务。



扫码关注组卷网

解锁更多功能