

专题 33 欧姆定律

【考点分析】

章节	考点	考试题型	难易度
欧姆定律	欧姆定律	选择题、填空题、计算题	★★★
	电阻的串联	选择题、填空题、计算题	★★★
	电阻的并联	选择题、填空题、计算题	★★★

【知识点总结+例题讲解】

一、欧姆定律：

1. 内容：导体中的电流跟导体两端的电压成_____，跟导体的电阻成_____。

2. 公式表达： $I = \frac{U}{R}$

(1) 三个物理量之间关系：

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

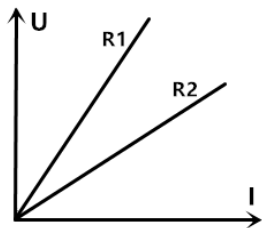
(2) 适用范围：

- ①电路中不含电源那段；
- ②适用于电能全部转化为内能的用电器；（例如：电灯、电炉等，不适用于电动机）

(3) 公式变形为 $R = \frac{U}{I}$ 的意义：

- ①导体的电阻大小可以用导体两端的电压跟通过导体中的电流的比值来表示，这是测电阻的一种方法；
对于同一段导体，U、I 的比值是一定的；
对于不同的导体，U、I 的比值一般不同；
U、I 的比值只说明了电阻的大小。
- ②导体的电阻不由电压、电流决定，它由导体本身的材料、长度、横截面积和温度决定；
所以无论电压、电流怎样变化，甚至变为零，导体电阻依然为原来大小；
故不能由“ $R = \frac{U}{I}$ ”得出“导体的电阻跟导体两端电压成正比，跟通过的电流成反比”结论。

③如图是两电阻的伏安曲线，则： $R_1 > R_2$ ；



④电阻的计算：在伏安曲线图（U-I 图）中找两个点 (U_1, I_1) 和 (U_2, I_2) ；

$$R = \frac{U_1}{I_1} = \frac{U_2}{I_2} = \frac{U_2 - U_1}{I_2 - I_1} = \frac{\Delta U}{\Delta I}$$

【例题 1】根据欧姆定律，下列说法正确的是（ ）

- A. 导体的电阻与电压成正比，与电流成反比
- B. 导体两端电压越大，这段导体的电阻就越大
- C. 导体两端电压越大，通过这段导体的电流越大
- D. 通过导体的电流越大，这段导体的电阻就越小

【变式 1】由欧姆定律公式 $I = \frac{U}{R}$ 可变形得到 $R = \frac{U}{I}$ 对此，下列说法中正确的是（ ）

- A. 通过导体的电流越大，则导体的电阻越小
- B. 当通过导体的电流一定时，导体的电阻跟该导体两端的电压成正比
- C. 导体两端的电压跟通过导体电流的比值等于这段导体的电阻
- D. 导体电阻的大小跟导体两端的电压成正比，跟通过导体的电流成反比

【例题 2】一定值电阻，两端加 6V 电压时，通过的电流是 1A，当在其两端加 3V 电压时，则通过的电流和导体的电阻是（ ）

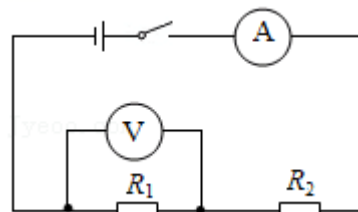
- A. 0.5A 6Ω
- B. 1A 6Ω
- C. 0.5A 3Ω
- D. 1A 3Ω

【变式 2】将标有“10Ω 1A”的电阻 R_1 和标有“5Ω 2A”的电阻 R_2 串联在电路中使用，允许加在 R_1 与 R_2 两端的最大电源电压是（ ）

- A. 10V
- B. 15V
- C. 20V
- D. 30V

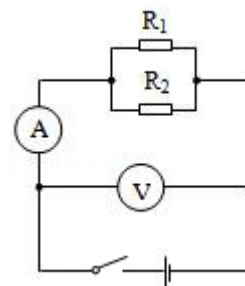
【例题 3】电路如图所示，已知电源两端电压 $U = 15V$ 保持不变，电阻 $R_1 = 5\Omega$ ，当开关 S 闭合时，电压表示数为 5V。求：

- (1) 电流表的示数 I ；
- (2) 电阻 R_2 两端的电压 U_2 。
- (3) 电阻 R_2 的阻值。



【变式 3】电路如图所示，电流表示数为 $I = 0.6A$ ，电阻 $R_2 = 20\Omega$ ，通过 R_2 的电流 $I_2 = 0.4A$ ，闭合开关后。求：

- (1) 电压表的示数 U ；
- (2) 通过 R_1 的电流 I_1 ；
- (3) 电阻 R_1 阻值。



二、电阻的串联：

1. 串联电阻的电阻规律：**串联电路的总电阻等于各部分电路的电阻之和。**

2. 公式: $R=R_1+R_2+\dots+R_n$

3. 特点:

- (1) 串联电路的总电阻比其中任何一个电阻的阻值大;
- (2) 串联的电阻增多, 总电阻变大; 某一个电阻变大, 总电阻变大。

4. **串联分压规律**: 在串联电路中, 电压的分配与电阻成正比。

- (1) 在串联电路中, 电阻分电源电压的比例, 等于其电阻占整个电路总阻值的比例:

$$\text{公式: } U_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} U \quad (\text{串联电路中, 电阻越大, 分到的电压越多})$$

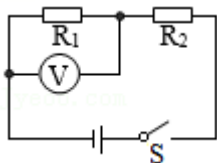
- (2) 在串联电路中, 各用电器两端的电压之比等于其电阻之比:

$$\text{公式: } \frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

【例题 4】某同学要把一个阻值为 15Ω 、正常工作电压为 $3V$ 的灯泡接在 $9V$ 的电源上使其正常工作, 那么需给灯泡 ()

- A. 串联一只 45Ω 的电阻
- B. 并联一只 45Ω 的电阻
- C. 串联一只 30Ω 的电阻
- D. 并联一只 30Ω 的电阻

【变式 4】如图中电源电压 $3V$ 恒定不变, 电阻 $R_1=10\Omega$, $R_2=5\Omega$, 总电阻为 $\underline{\hspace{1cm}}$ Ω , 则闭合开关 S 后, 电压表示数为 $\underline{\hspace{1cm}}$ V 。



三、电阻的并联:

1. 并联电路的电阻规律: 并联电路的总电阻的倒数等于各并联电阻的倒数之和。

$$2. \text{公式: } \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

3. 特点:

- (1) 若只有两个电阻并联, 总电阻: $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

- (2) 若 n 个阻值相同的电阻并联, 总电阻: $R = \frac{1}{n} R_0$

- (3) 并联的电阻越多, 总电阻越小;
- (4) 并联电路中, 总电阻比任何一条支路上的电阻都小;
- (5) 并联电路中, 某一条支路上的电阻增大, 则总电阻也增大。

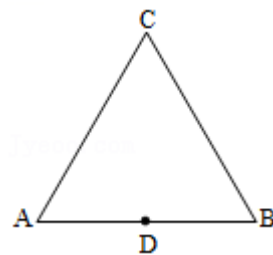
4. **并联分流规律**: 在并联电路中, 电流的分配与电阻成反比; (公式: $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$)

【例题 5】教室里装有多盏电灯, 上晚自习时, 我们每多开一盏灯, 则教室电路的 ()

- A. 总电阻减小
- B. 总电阻增大
- C. 总电压增大
- D. 总电流减小

【变式 5】把一根阻值为 $60\ \Omega$ 的均匀电阻丝弯折成一个闭合的等边三角形 ABC，如图所示，图中 D 点为边 AB 的中点。则 CD 两点间的电阻为（ ）

- A. $15\ \Omega$
- B. $20\ \Omega$
- C. $30\ \Omega$
- D. $60\ \Omega$



跟踪训练

1. 下列关于电流、电压、电阻的关系说法正确的是（ ）
 - A. 电压大的电路中电流一定大
 - B. 导体中的电流与电压、电阻无关
 - C. 电阻大的电路中电流一定小

D. 导体中的电阻与电流、电压无关

2. 在学过欧姆定律后，同学们有以下认识，其中正确的是（ ）

A. 欧姆定律揭示了导体中的电压与电流、电阻的关系

B. 电阻中有电流时它两端一定有电压

C. 当电阻一定时，导体的电压与电流成正比

D. 根据欧姆定律的变形公式 $R = \frac{U}{I}$ 可知：导体的电阻随电压和电流的变化而变化

3. 两个导体串联后的总电阻大于其中任何一个导体的电阻，因为导体串联相当于（ ）

A. 减小了导体长度

B. 减小了导体横截面积

C. 增大了导体横截面积

D. 增大了导体长度

4. 两电阻串联后的总电阻为 10Ω ，则两个电阻并联后的总电阻最大为（ ）

A. 2.5Ω

B. 5Ω

C. 10Ω

D. 20Ω

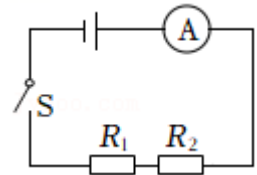
5. 如图所示，电源两端电压为 $3V$ ， $R_1 = 5\Omega$ 。闭合开关 S ，电流表示数为 $0.1A$ ，下列说法正确的是（ ）

A. 通过 R_1 的电流为 $0.6A$

B. R_2 的电阻为 25Ω

C. R_2 两端的电压为 $3V$

D. R_1 两端的电压为 $2.5V$



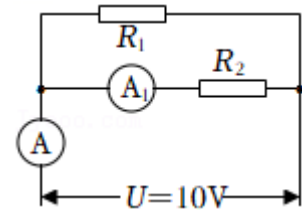
6. 如右图所示， $R_1 = 10\Omega$ ，电流表 A_1 示数为 $0.5A$ ，电源电压为 $10V$ 不变。下列叙述正确的是（ ）

A. R_1 和 R_2 串联

B. R_2 阻值为 10Ω

C. R_1 两端电压为 $5V$

D. 通过 R_1 的电流为 $1A$



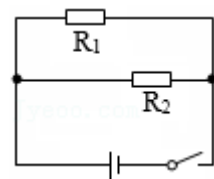
7. 电阻 R_1 、 R_2 阻值之比为 $2:3$ ，并联在如图所示的电路中，则通过电阻 R_1 的电流与干路电流之比为（ ）

A. $3:2$

B. $2:3$

C. $5:3$

D. $3:5$



8. 将标有“ 20Ω $1A$ ”和“ 10Ω $1.5A$ ”字样的两定值电阻并联起来接在某一电路中。在确保电阻安全的前提下，该电路干路电流最大为（ ）

A. $2.5A$

B. $2.25A$

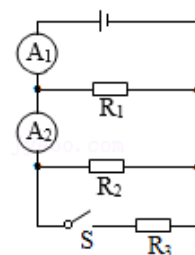
C. $3A$

D. $0.5A$

9. 在如图所示的电路中，电源电压保持不变，开关 S 闭合前，电流表 A_1 、 A_2 的示数比为 $5:3$ ，开关 S 闭合后，两电流表的示数比为 $3:2$ ，下列判断正确的是（ ）

A. $R_1:R_2:R_3 = 5:3:2$

B. $R_1:R_2:R_3 = 2:3:2$



C. $R_1: R_2: R_3=2: 3: 1$

D. $R_1: R_2: R_3=3: 2: 6$

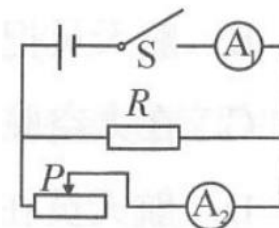
10. 如图所示，电源电压保持不变，开关 S 闭合后，把滑动变阻器滑片 P 向左移动时，电路中电流表示数的变化情况（ ）

A. 电流表 A_1 示数变小，电流表 A_2 示数变大

B. 电流表 A_1 示数变大，电流表 A_2 示数变小

C. 电流表 A_1 示数变大，电流表 A_2 示数变大

D. 电流表 A_1 示数变小，电流表 A_2 示数变小



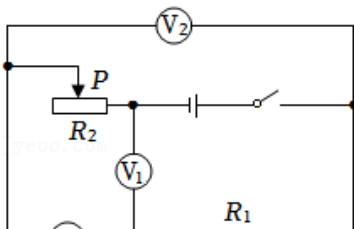
11. 如图所示，电源电压不变，闭合开关，当滑动变阻器滑片 P 向左移动时，下列判断正确的是（ ）

A. A 示数变大， V_1 示数变小， V_2 示数不变

B. A 示数变大， V_1 示数变小， V_2 示数变大

C. A 示数变小， V_1 示数变大， V_2 示数变小

D. A 示数变小， V_1 示数变小， V_2 示数变大

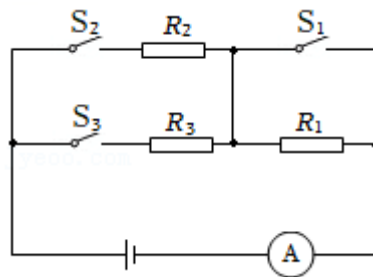


12. 如图所示，电阻 R_2 的阻值为 20Ω ，当只闭合开关 S_1 、 S_2 时，电流表示数为 $0.3A$ ；当只闭合开关 S_2 时，电流表示数为 $0.2A$ ；当只闭合开关 S_3 时，电流表示数为 $0.1A$ 。求：

(1) 电源电压；

(2) 电阻 R_1 的阻值；

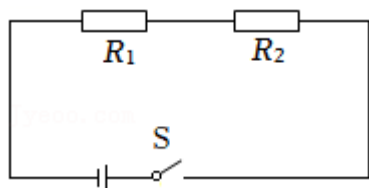
(3) 开关均闭合时电流表的示数。



真题过关

一、选择题（共 10 小题）：

1. （2022·青海）如图所示，定值电阻 $R_1=5\Omega$ ， $R_2=10\Omega$ ，开关 S 闭合时， R_1 、 R_2 两端的电压分别是 U_1 、 U_2 ，通过的电流分别是 I_1 、 I_2 ，下列关系正确的是（ ）



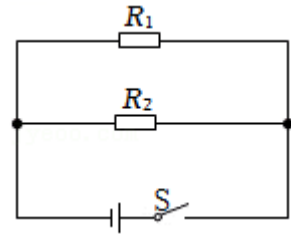
A. $I_1: I_2=1: 1$

B. $I_1: I_2=1: 2$

C. $U_1: U_2=1: 1$

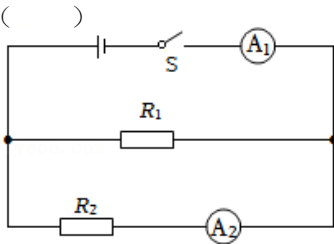
D. $U_1: U_2=2: 1$

2. (2022•青岛) 如图所示的电路中, 电源电压 U 保持不变, 定值电阻 $R_1 > R_2$, 闭合开关 S , 通过电阻 R_1 、 R_2 和干路的电流分别是 I_1 、 I_2 和 I ; R_1 、 R_2 两端的电压分别是 U_1 、 U_2 。下列判断正确的是 ()



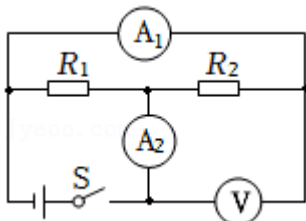
- A. $I_1 > I_2$
- B. $I = I_1 + I_2$
- C. $U_1 > U_2$
- D. $U = U_1 + U_2$

3. (2022•巴中) 如图所示电路中, 电源电压保持不变, 已知 $R_1 : R_2 = 2 : 1$, 则下列说法正确的是 ()



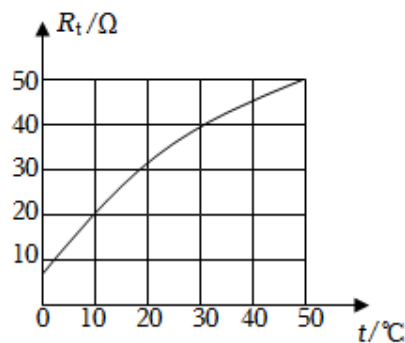
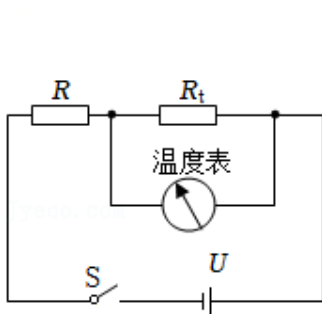
- A. 通过 R_1 、 R_2 的电流之比为 2 : 1
- B. 电流表 A_1 、 A_2 的示数之比为 2 : 1
- C. 电阻 R_1 、 R_2 两端的电压之比为 2 : 1
- D. 电流表 A_1 、 A_2 的示数之比为 3 : 2

4. (2022•金昌) 如图所示, 电源电压不变, 电阻 $R_2 = 4 \Omega$, 闭合开关, 小明在实验过程中仅记录了三只电表的示数, 分别为 1、4、5, 但漏记了单位。关于所用电源的电压和电阻 R_1 的阻值, 下列判断正确的是 ()



- A. 4V 2Ω
- B. 5V 1Ω
- C. 4V 1Ω
- D. 2V 2Ω

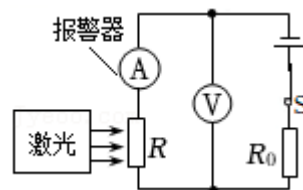
5. (2022•安顺) 图甲是一种测温电路, 温度表由量程为 3V 的电压表改装而成, 电源电压 U 恒为 6V, R 的阻值为 40Ω , 热敏电阻的阻值 R_t 随温度 t 变化的关系如图乙所示。则 ()



- A. 电路可测量的最高温度为 50°C
- B. 温度表的 10°C 应标在电压表 1V 刻度处

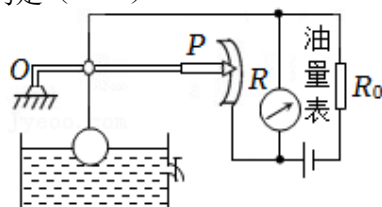
- C. 若将 U 增大 $3V$, R 增大 60Ω , 电路可测量的最高温度将增大
 D. 若仅将 U 减小, 电路可测量的最高温度将减小

6. (2022·贵港) 为保障安全, 现在很多室内公共场所安装有烟雾报警装置, 如图所示是烟雾报警的简化原理图。电源电压保持不变, R_0 为定值电阻, 光敏电阻 R 的阻值随光照强度的减弱而增大, 当电路中的电流减小至某一数值时报警器开始报警。当有烟雾遮挡射向光敏电阻 R 的激光时, 下列说法正确的是 ()



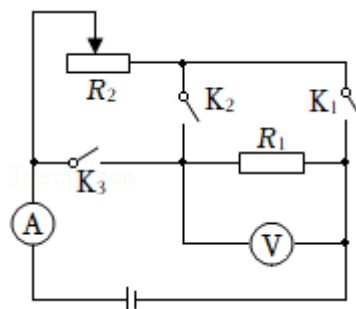
- A. 电流表的示数变小, 电压表的示数不变
 B. 电流表的示数变小, 电压表的示数变大
 C. 电流表的示数不变, 电压表的示数变大
 D. 电流表的示数不变, 电压表的示数不变

7. (2022·自贡) 如图所示, 是一种自动测定油箱内油面高度的装置, R 是转动式变阻器, 它的金属滑片 P 是杠杆的一端, 杠杆可绕支点 O 自由转动, 下列说法正确的是 ()



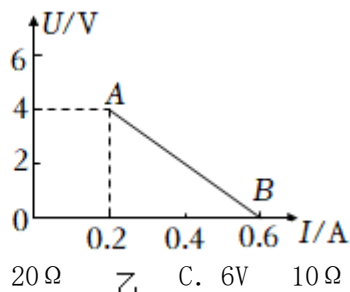
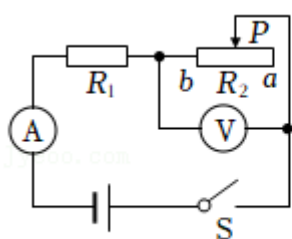
- A. 油位越高, 流过 R 的电流越大
 B. 油位越高, R 两端的电压越大
 C. R 、 R_0 在电路中是并联的
 D. 油量表是由电流表改装而成的

8. (2022·呼和浩特) 如图所示电路, 电源电压恒定。下列说法正确的是 ()



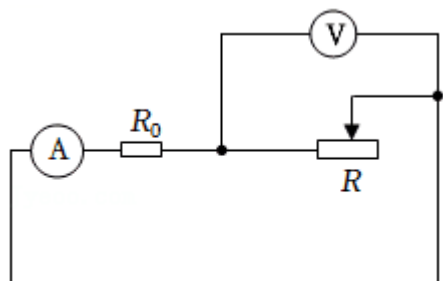
- A. 只闭合 K_2 时电流表示数大于只闭合 K_1 、 K_3 时电流表示数
 B. 只闭合 K_2 时电压表示数大于只闭合 K_1 、 K_3 时电压表示数
 C. 只闭合 K_1 、 K_3 , 当 R_2 滑片向左移动时, R_1 的功率逐渐变大
 D. 只闭合 K_1 、 K_3 , 当 R_2 滑片向右移动时, 电源总功率逐渐变大

9. (2022·张家界) 如图所示, 电源电压保持不变, $R_1 = 10\Omega$, 当闭合开关 S , 滑动变阻器滑片 P 从 a 端移到 b 端, 两电表示数变化关系用图乙中线段 AB 表示, 则电源电压和滑动变阻器的最大值分别为 ()



- A. $6V$ 20Ω B. $4V$ 20Ω C. $6V$ 10Ω D. $4V$ 10Ω

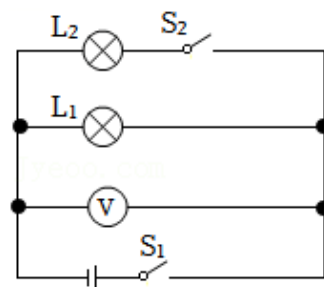
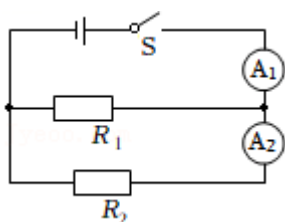
10. (2022·宿迁) 如图所示电路, 电源电压恒为 $6V$, 电流表量程为 $0\sim 0.6A$, 电压表量程为 $0\sim 3V$, 滑动变阻器 R 规格为 “ 20Ω $1A$ ”, 定值电阻 R_0 的规格为 “ 10Ω $0.5A$ ”。为了保证电路安全, 闭合开关后在滑动变阻器滑片移动过程中, 下列说法正确的是 ()



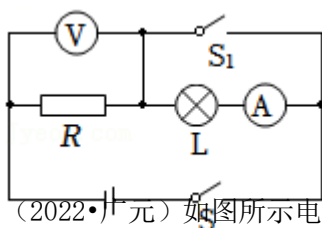
- A. 变阻器 R 接入电路的阻值变化范围为 $2\Omega \sim 20\Omega$
- B. 电流表示数允许变化范围是 $0.2A \sim 0.5A$
- C. 电路消耗的最小电功率为 $1.2W$
- D. 电阻 R_0 消耗的最小电功率为 $0.9W$

二、填空题（共 6 小题）：

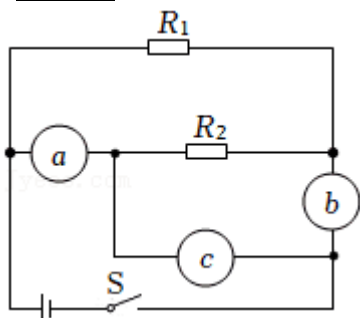
11. （2022•岳阳）如图，电源电压不变，已知 $R_2=15\Omega$ ，闭合开关后，电流表 A_1 、 A_2 的示数分别为 $0.5A$ 、 $0.2A$ ，则通过 R_1 的电流为_____A，电源电压为_____V。



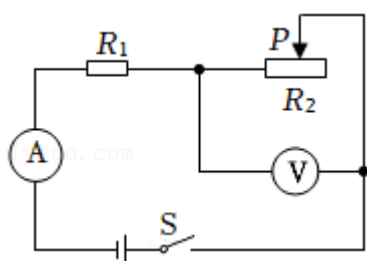
12. （2022•青海）如图所示，电源电压保持不变，先闭合开关 S_1 ，再闭合开关 S_2 ，电压表的示数（选填“变大”“不变”或“变小”），灯泡 L_1 的亮度_____（选填“变亮”“不变”或“变暗”）。
13. （2022•鞍山）如图所示的电路，电源电压恒定。R 为定值电阻，小灯泡的额定功率为 $2W$ ，电流表接 $0 \sim 0.6A$ 量程。闭合开关 S 、 S_1 时，电压表示数为 $6V$ ，电阻 R 在 $1min$ 内产生 $540J$ 的热量，则 R 的阻值为_____ Ω 。闭合开关 S 、断开开关 S_1 时，小灯泡恰好正常发光，则小灯泡的额定电压为_____V，电阻 R 的实际功率为_____W。



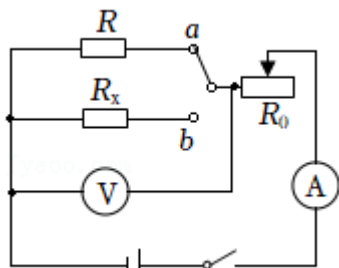
14. （2022•广元）如图所示电路中，a、b、c 分别是三只电表（电压表或电流表）， $R_1=10\Omega$ ， $R_2=20\Omega$ ，电源电压恒为 $6V$ ，闭合开关 S。当电表 a、b 为电流表，c 为电压表时，电表 a 的示数为_____A；当电表 a、b 为电压表，c 为电流表，电表 b 的示数为_____V。



15. (2022•六盘水) 如图所示的电路中, 电源电压保持不变, 闭合开关 S, 当滑片 P 位于最右端时, 电流表的示数为 I_1 ; 当滑片 P 位于中点时, 电流表的示数为 I_2 , 电压表的示数为 7.2V。若 $I_1: I_2 = 5: 8$, 则电源电压为 _____ V。



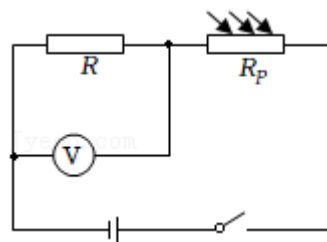
16. (2022•桂林) 在物理兴趣小组的活动中, 小桂按如图所示的电路图连接电路, 电源电压恒定为 10V, R_0 为滑动变阻器, R、 R_x 为定值电阻, 且 $R < R_x$, $R = 15 \Omega$ 。闭合开关 S 前, 应将 R_0 的滑片移动至最 _____ (选填“左”或“右”) 端; 闭合开关 S, 将滑片移至某点固定不动, 当开关 S_1 由 a 点切换到 b 点时, 电压表示数变化了 0.5V, 电流表示数变化了 0.1A, 则 $R_x =$ _____ Ω 。



三、计算题 (共 4 小题):

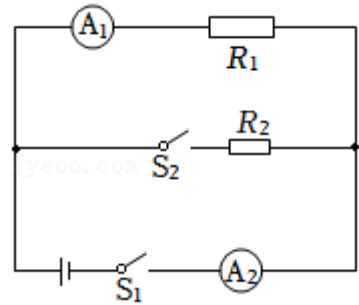
17. (2022•福建) 如图是一款摄像机自主启动装置的简化电路图, 电源电压恒为 12V, R_P 是红外线探测电阻, R 是定值电阻, 阻值为 8Ω 。当 R 两端的电压达到 8V 时, 摄像机自主启动拍摄。求:

- (1) 电路中的电流;
- (2) R_P 的阻值。



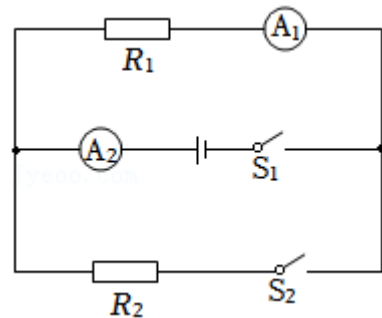
18. (2022·金昌) 在如图所示的电路中, 电源电压保持不变, 电阻 R_1 的阻值为 $30\ \Omega$, 闭合开关 S_1 , 断开开关 S_2 , 电流表 A_1 的示数为 0.3A ; 闭合开关 S_1 和 S_2 , 电流表 A_2 的示数为 1.2A 。求:

- (1) 电源电压 U ;
- (2) 电阻 R_2 的阻值。



19. (2022·黔西南州) 如图所示的电路中, 电源电压保持不变。电阻 R_1 的阻值为 $10\ \Omega$, 只闭合开关 S_1 , 电流表 A_1 的示数为 0.3A 。求:

- (1) 电源电压;
- (2) 再闭合开关 S_2 , 电流表 A_2 的示数变化了 0.1A , 电阻 R_2 的阻值。

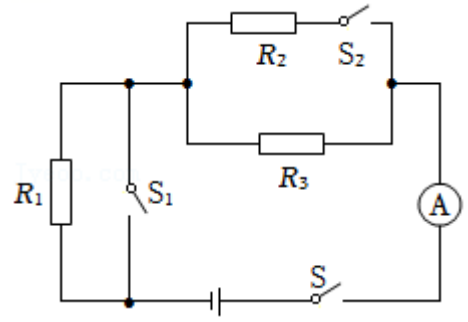


20. (2022·铜仁市) 你知道串联、并联电路的特点吗? 请观察如图所示的电路:

已知电源电压恒定, 电阻 $R_1=10\ \Omega$, $R_3=30\ \Omega$ 。当开关 S_1 、 S_2 断开, S 闭合, 电流表的示数为 0.3A ; 当开关 S 、 S_1 、 S_2 均闭合, 电流表的示数变化数值为 0.2A 。求:

- (1) 电源电压;

(2) 设电路中有两个电阻被烧坏，只有一个电阻处于工作状态，且电流表示数不为零，请你分析并计算电路中电流的大小。



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