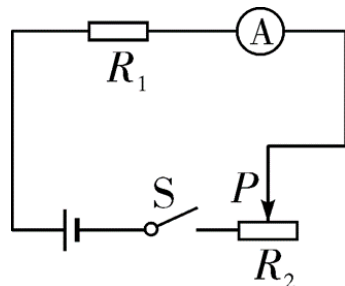


动态电路计算和电路故障分析专题

一、动态电路计算

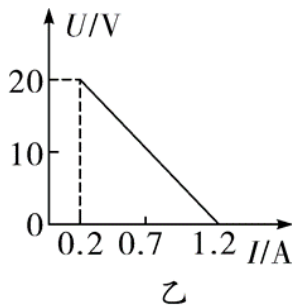
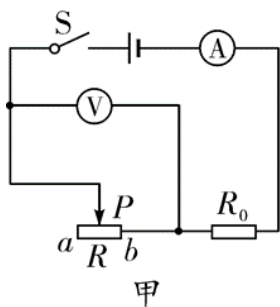
例 1：如图所示的电路，电源电压保持不变，定值电阻 R_1 的阻值为 $20\ \Omega$ ，闭合开关，调节滑动变阻器滑片，当滑片从一端移动到另一端时，电流表示数的变化范围是 $0.1\text{A}\sim 0.5\text{A}$ 。求：

- (1) 电源电压；
- (2) R_2 的最大阻值；
- (3) 当滑片在最右端时， R_2 两端电压。



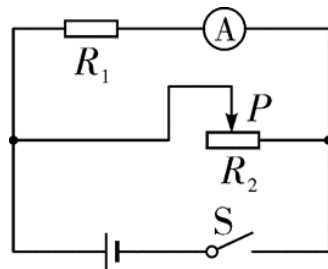
变式训练：在如图甲所示的电路中， R_0 为定值电阻， R 为滑动变阻器，电源电压不变，闭合开关 S 后，调节滑片 P 从 a 端移动到 b 端过程中，电流表示数 I 与电压表示数 U 的变化关系如图乙所示。

- (1) 滑动变阻器 R 的最大阻值；
- (2) 电源电压和定值电阻 R_0 ；
- (3) 若电压表量程为 $0\sim 15\text{V}$ ，电流表量程为 $0\sim 0.6\text{A}$ ，为保证电路安全，滑动变阻器允许接入电路的阻值范围；



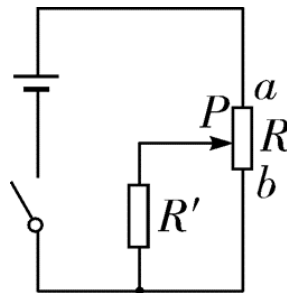
例 2：如图所示的电路中，电源电压为 6V 且保持不变，滑动变阻器 R_2 标有“ $1.5\text{A}\ 20\ \Omega$ ”字样，滑动变阻器滑片 P 在最左端时，闭合开关 S ，电流表示数为 0.4A 。求：

- (1) R_1 的阻值
- (2) 通过 R_2 的电流；
- (3) 干路电流最大电流；
- (4) 在保证电路安全的情况下，滑动变阻器接入电路的最小阻值。



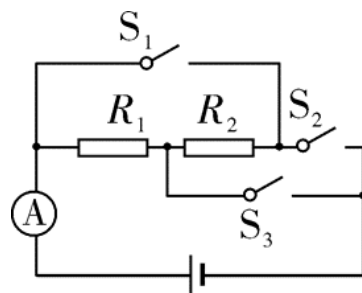
例 3: (2018 • 昆明) 如图所示电路, 电阻 R' 的阻值为 $50\ \Omega$, 滑动变阻器 R 的最大阻值为 $100\ \Omega$, 电源电压 10V 保持不变, 闭合开关, 求:

- (1) 当 P 移至 a 端时, 电阻 R' 的电压和电流;
- (2) 当 P 移至 b 端时, 电路中的电流。



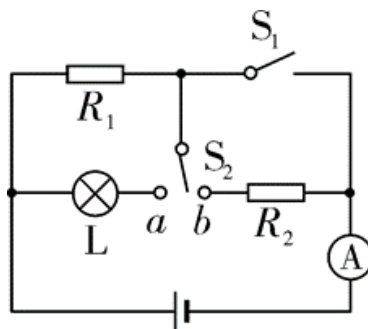
例 4: 在如图所示的电路中, 电源电压不变, $R_1=3\ \Omega$, $R_2=6\ \Omega$. 求:

- (1) 当 S_1 、 S_3 断开, S_2 闭合时, 电流表示数为 1A , 电源电压;
- (2) S_1 、 S_3 闭合, S_2 断开时, 干路电流。



变式训练: 如图所示, 电源电压不变, $R_2=12\ \Omega$, 小灯泡 L 正常发光的电压和电流分别为 6V 、 0.5A , 不考虑温度对灯丝电阻的影响. 当 S_1 闭合、 S_2 与 a 点连接时, 小灯泡 L 恰好正常发光, 且电流表的示数为 0.8A . 求:

- (1) 电源电压和 R_1 的阻值;
- (2) 改变开关通断状态, 电路中的最小电流和最大电流。



二、电路故障分析

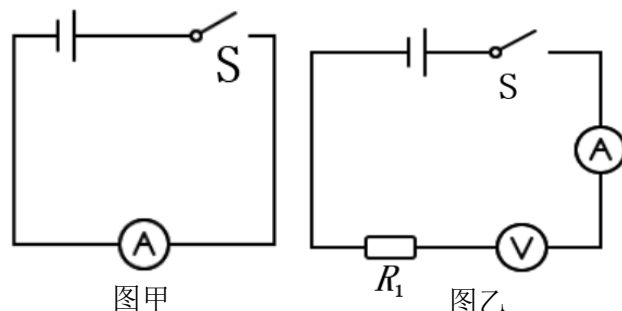
例题 1. 电表使用分析

已知电流表的电阻约为 $0.1\ \Omega$ ，使用电流表时不允许将电流表直接接在电源两端；电压表的电阻约为几千欧，使用电压表测电压时，电压表要并联在被测物体两端。

(1) 若直接将电阻为 $0.1\ \Omega$ 电流表的接在电压为 3V 的电源两端，如图甲所示，求电路中的电流约为多少；

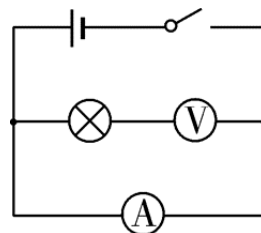
(2) 若将电阻为 $990\ \Omega$ 的与阻值为 $10\ \Omega$ 的电阻串联在电压为 3V 的电源两端电路中，如图乙所示，求：

① 电流表的示数；② 电压表两端分到的电压；



变式训练 1: 小雅同学在做电学实验时，不小心将电压表和电流表的位置互换了，如图所示。如果此时将开关闭合，则()

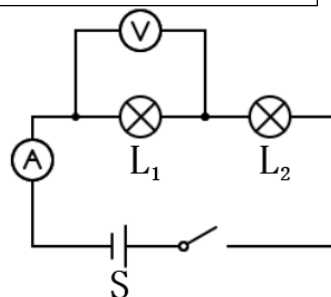
- A. 两表都可能被烧坏
- B. 两表都不会被烧坏
- C. 电流表不会被烧坏
- D. 电压表不会被烧坏，电流表可能被烧坏



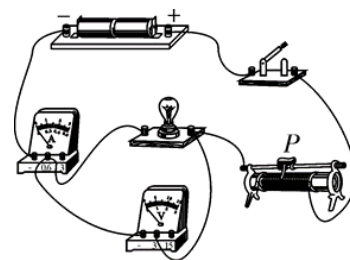
例题 2. 在如图所示的电路中，请分析下列问题（写灯泡的发光情况、电表有无示数）：
在表格中画出以下四种情况的等效电路。

--

- (1) 若 L_1 短路，则灯 L_2 _____，电流表_____，电压表_____。
- (2) 若 L_1 断路，则灯 L_2 _____，电流表_____，电压表_____。
- (3) 若 L_2 断路，则灯 L_1 _____，电流表_____，电压表_____。
- (4) 若 L_2 短路，则灯 L_1 _____，电流表_____，电压表_____。



例题 3. 小明同学在实验室做测量小灯泡正常发光时的电阻的实验，实验电路图如图所示，在做实验的过程中同学们遇到以下问题，请你帮助分析原因。



(1) 闭合开关前，电流表指针指向 0 刻度线左侧，原因是_____。

(2) 闭合开关，电压表指针反向偏转，原因是_____。

(3) 闭合开关，小灯泡不亮，电流表无示数，电压表有示数，电路故障可能是_____。

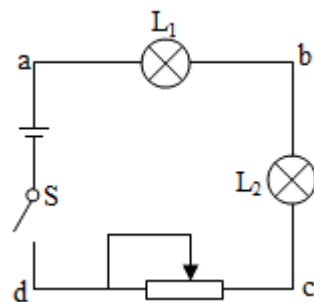
(4) 闭合开关，发现小灯泡不亮，电流表有明显示数，电压表示数为零。若故障只出现在小灯泡和变阻器中的一处，则出现的故障可能是_____。

(5) 小明在连接电路时，不小心将电压表和电流表位置互换，请你想象一下，闭合开关后，将会有什么现象_____。

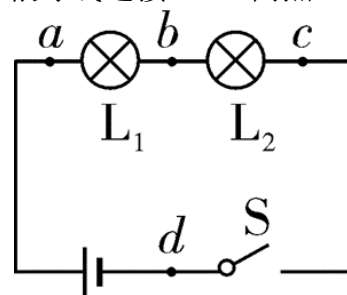
(6) 闭合开关，发现灯泡发光较暗，电流表有示数，但任意移动滑动变阻器的滑片时，电压表有示数且不变，灯泡亮度不变，具体故障原因是_____。

(7) 闭合开关，小灯泡不亮，电流表有示数，小明认为灯不亮的原因是灯丝断了。你认为他的说法是否正确？_____；依据是_____。

练习 1: (2017·昆明) 在图中所示电路中，电源电压恒为 6V。闭合 S 后，发现两个小灯泡（小灯泡正常发光的电压为 3V）都不亮，用电压表测得 $U_{ac}=U_{bd}=6V$ ，如果电路中的各段导线及连接处均无问题且故障只有一处，那么电路故障是_____（须指明哪个元件出了什么故障）；如果此时用电压表去测灯泡 L_1 两端电压，则电压表的示数为_____V。



练习 2: (2018 昆明) 如图所示电路，开关闭合后，两灯都不亮。用一根导线连接 a、b 两点后，两灯仍不亮；再用这根导线连接 b、c 两点后，两灯还是不亮；仍然用这根导线连接 b、d 两点后，灯 L_1 亮而灯 L_2 不亮。假设故障是下列中的一个，那么故障可能是()



- A. 灯 L_1 断路 B. 灯 L_1 短路
C. 灯 L_2 断路 D. 开关的接线柱处断开

练习 3: 某实验小组连接了如图所示的串联电路，电源电压为 3V 恒定不变。连接好电路，闭合开关后两灯都不亮，他们用电压表先后测得 $U_{ab}=U_{bc}=U_{cd}=0$, $U_{ad}=3V$ 。为进一步确认电路故障，他们先用导线将 a、b 连接起来，先后测得 $U_{bc}=U_{cd}=0$ ；再用导线将 b、c 连接起来，先后测得 $U_{ab}=0$, U_{cd} 近似等于 3V；最后用导线将 c、d 连接起来，先后测得 $U_{ab}=0$, U_{bc} 近似等于 3V。则故障原因可能是()

- A. 灯 L_1 和灯 L_2 都发生了断路
- B. 灯 L_2 和开关 S 都发生了断路
- C. 灯 L_1 和开关 S 都发生了断路
- D. 灯 L_1 、灯 L_2 和开关 S 都发生了断路

