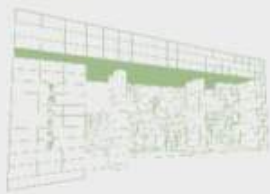


解题觉醒

解题关键在思路！解了一道题，觉醒一类题！

物理

必修第三册 RJ



第十一章 电路及其应用

第4节 串联电路和并联电路

课时2 电流表和电压表的改装

目录

CONTENTS

1

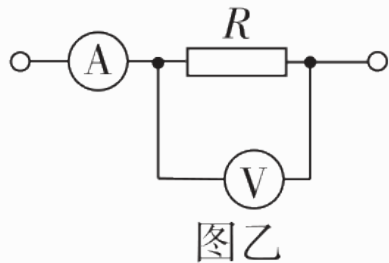
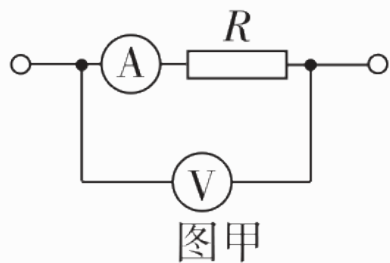
题型觉醒



题型觉醒

题型一 电流表的内、外接

1. (2023·福建厦门六中期中) 为测量某电阻 R 的阻值, 分别接成如图甲、乙所示的两电路, 在图甲电路中电压表和电流表的示数分别为 12 V 、 0.15 A , 在图乙电路中两电表的示数分别为 10 V 和 0.20 A , 为了减少测量误差, 下列说法正确的是(**A**)



- A. 应选用图甲电路, 其真实值小于 $80\ \Omega$
- C. 应选用图甲电路, 其真实值大于 $80\ \Omega$

- B. 应选用图乙电路, 其真实值大于 $50\ \Omega$
- D. 应选用图乙电路, 其真实值小于 $50\ \Omega$

【解析】

大招解法

试触法由题意可知，对于待

测电阻 R ，甲图中的电流表测量是准确的，乙图中的

电压表测量是准确的，两图中电流表示数变化量大

小为 $\Delta I = 0.2 \text{ A} - 0.15 \text{ A} = 0.05 \text{ A}$

电压表示数变化量大小为 $\Delta U = 12 \text{ V} - 10 \text{ V} = 2 \text{ V}$

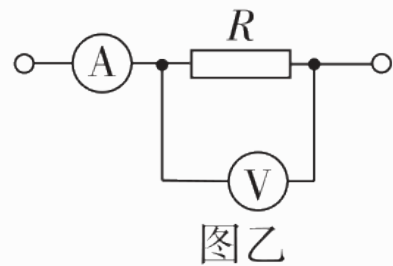
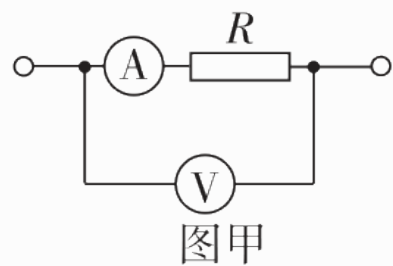
$$\text{由于} \frac{\Delta I}{I} = \frac{0.05}{0.15} = \frac{1}{3} > \frac{\Delta U}{U} = \frac{1}{6}$$

所以两种接法中电流表示数变化较大，电压表示数变化较小，说明电压表的分流效果比

较明显，故应采用电流表内接法误差较小（【秒杀解】口诀：变化明显的表离电阻更

近。） ，即甲电路，测得数据 $R_x = \frac{U}{I} = \frac{12}{0.15} \Omega = 80 \Omega$ ，因测量值是电流表与 R_x 串联的总

阻值，所以待测电阻真实值应比 80Ω 略小一些，故选A。



2. (2023·福建三明期中) 某中学实验兴趣小组在“测定金属的电阻率”实验中, 为了测量金属丝的电阻 R_x 的阻值, 实验室提供如下实验器材:

A. 待测金属丝 (电阻约 $100\ \Omega$)

B. 电动势 $E = 6\ \text{V}$, 内阻很小的直流电源

C. 量程 $50\ \text{mA}$, 内阻约为 $50\ \Omega$ 的电流表

D. 量程 $0.6\ \text{A}$, 内阻约为 $0.2\ \Omega$ 的电流表

E. 量程 $6\ \text{V}$, 内阻约为 $15\ \text{k}\Omega$ 的电压表

F. 最大阻值 $15\ \Omega$, 最大允许电流 $1\ \text{A}$ 的滑动变阻器

G. 最大阻值 $15\ \text{k}\Omega$, 最大允许电流 $0.5\ \text{A}$ 的滑动变阻器

H. 开关一个, 导线若干

(1) 为了操作方便,且能比较精确地测量金属丝的阻值,电流表选用 C, 滑动变阻器选用 F (填写选用器材前的字母)。

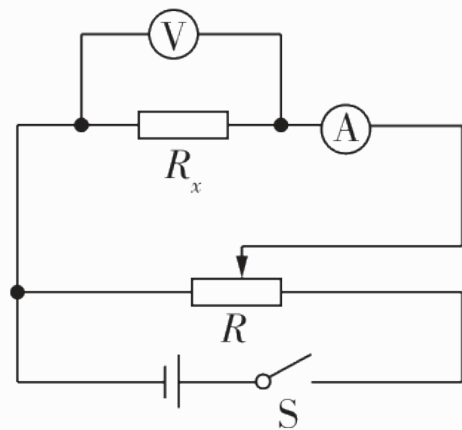
【解析】  大招解法 估算电路中的最大电流为

$$I_m = \frac{E}{R_x} = \frac{6}{100} \text{ A} = 0.06 \text{ A} = 60 \text{ mA}$$

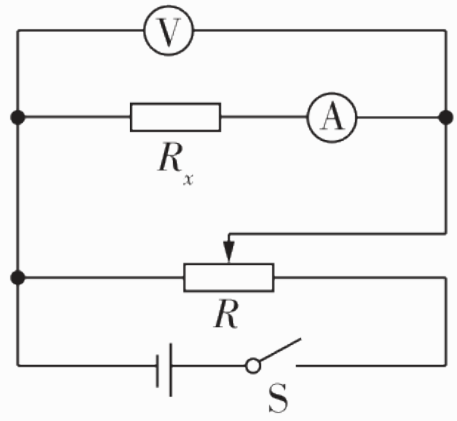
所以电流表选择量程为50 mA的电流表C;为调节方便,且采用G时无论如何调节滑动变阻器,电流都过小,所以滑动变阻器选择最大阻值为15 Ω 的F。

(2) 根据所选用的实验器材, 设计出测量电阻的下列甲、乙、丙、丁四种电路, 为尽可能减少实验误差, 应采用图 **甲** (选填“甲”“乙”“丙”或“丁”)。

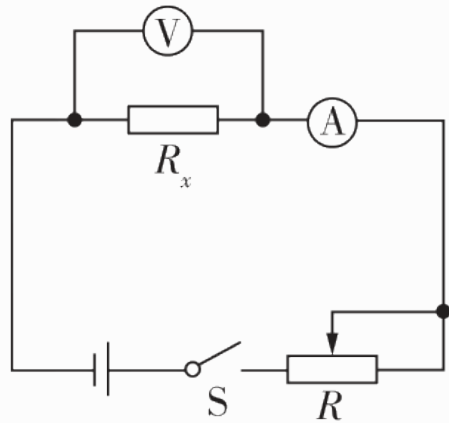
【解析】 由题给信息可知, $R_x^2 < R_A R_V$, 根据口诀“小外小”, 所以电流表采用外接法, 根据电阻大小分析, $R_{滑max} < 2R_x$, 滑动变阻器采用分压式接法, 选择图甲所示实验电路。



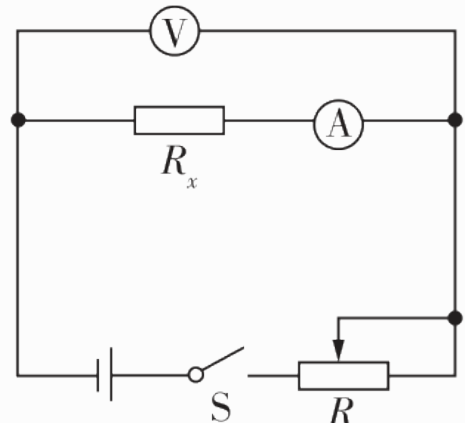
图甲



图乙



图丙



图丁

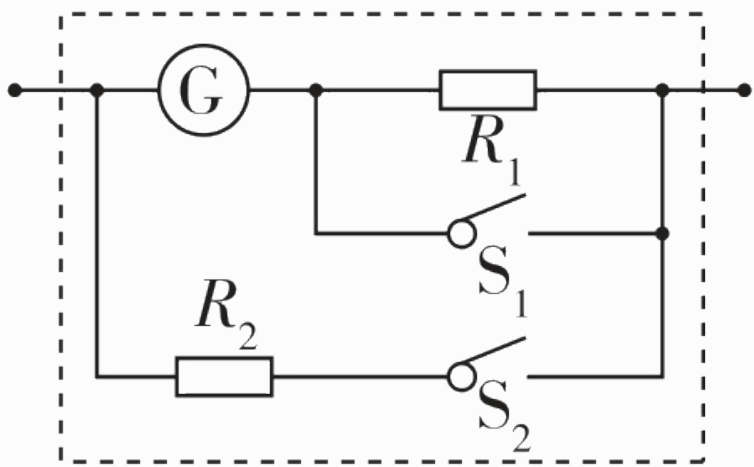
(3) 实验中测得该金属丝直径为 d ，长度为 L ，接入电路后，电压表示数为 U ，电流表示数为 I ，则该金属丝的电阻率的表达式为 $\rho = \frac{\pi U d^2}{4 I L}$ 。

【解析】 根据欧姆定律和电阻定律有 $R_x = \frac{U}{I} = \rho \frac{L}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2}$

解得金属丝的电阻率 $\rho = \frac{\pi U d^2}{4 I L}$ 。

题型二 电流表和电压表的电路结构

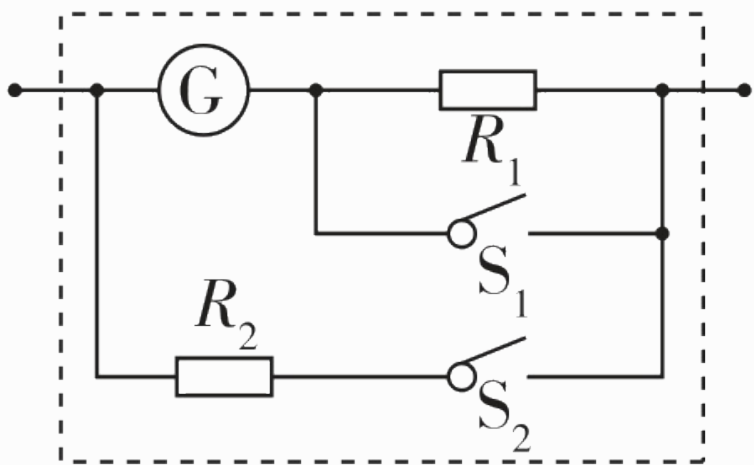
3. (2024·河南郑州外国语学校月考) 如图所示, 电流计的内阻 $R_g = 100 \Omega$, 满偏电流 $I_g = 1 \text{ mA}$, $R_1 = 900 \Omega$, $R_2 = \frac{100}{999} \Omega$, 则下列说法正确的是(**D**)



- A. 当 S_1 和 S_2 均断开时, 虚线框中可等效为电流表, 最大量程是 1 A
- B. 当 S_1 和 S_2 均断开时, 虚线框中可等效为电压表, 最大量程是 10 V
- C. 当 S_1 和 S_2 均闭合时, 虚线框中可等效为电压表, 最大量程是 0.1 V
- D. 当 S_1 和 S_2 均闭合时, 虚线框中可等效为电流表, 最大量程是 1 A

【解析】 A(×)B(×)当 S_1 和 S_2 均断开时，表头与 R_1 串联，所以虚线框中可等效为电压表
 最大量程 $U = I_g(R_g + R_1) = 0.001 \times (100 + 900) \text{ V} = 1 \text{ V}$ 。

C(×)D(√)当 S_1 和 S_2 均闭合时， R_1 被短路， R_2 与表头并联，所以虚线框中可等效为电流表，
 最大量程 $I = I_g + \frac{I_g R_g}{R_2} = 0.001 \text{ A} + \frac{0.001 \times 100}{\frac{100}{999}} \text{ A} = 1 \text{ A}$ 。



题型三 电流表和电压表的改装原理

4. (2024·北京理工大学附属中学期末) 一个电流表, 刻度盘的每1小格代表 $1 \mu\text{A}$, 内阻为 R_g , 如果把它改装成量程较大的电流表, 刻度盘的每一小格代表 $n \mu\text{A}$, 则(**D**)

A. 给它串联一个电阻, 阻值为 nR_g

B. 给它串联一个电阻, 阻值为 $(n-1)R_g$

C. 给它并联一个电阻, 阻值为 $\frac{R_g}{n}$

D. 给它并联一个电阻, 阻值为 $\frac{R_g}{n-1}$

【解析】  **大招解法** 改装为电压表: 串联大电阻, 串联电阻阻值 $R = (n-1)R_g$ 改装

为电流表: 并联小电阻, (**【一点通】** 因 $I_g = \frac{U_g}{R_g}$, 量程扩大为原来的 n 倍, 应有

$(n-1)I_g$ 被分流, 故应并联一个分流电阻, 阻值 $R = \frac{I_g R_g}{(n-1)I_g} = \frac{R_g}{n-1}$ 。) **并联电阻阻值**

$$R = \frac{R_g}{n-1}。$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/725233022132012002>