

## 专题 37 滑动变阻器范围类题型

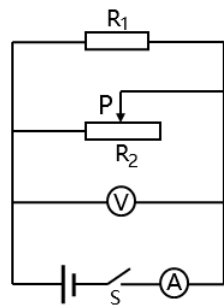
### 【考点分析】

章节	题型总结	考试题型	难易度
欧姆定律	并联	选择题、填空题、计算题	★★
	串联、电压表并在定值电阻两端	选择题、填空题、计算题	★★★
	串联、电压表并在滑动变阻器两端	选择题、填空题、计算题	★★★

### 【知识点总结+例题讲解】

#### 一、并联（无电压表）：

**例题讲解 1.** 如图所示，电源电压恒为 6V，定值电阻  $R_1$  的阻值为  $20\Omega$ ，与滑动变阻器  $R_2$  “ $40\Omega\ 0.5A$ ” 并联接在电源两端；电压表量程为  $0\sim 15V$ ，电流表量程为  $0\sim 0.6A$ ；滑动滑片 P，在保证电路安全的前提下。求：



- (1) 滑动变阻器阻值调节范围；
- (2) 电流表示数变化范围；
- (3) 电路消耗的功率范围。

**【分析】** 并联电路中，各支路电压不变，且等于电源电压，所以不需要考虑电压表；同时，由于定值电阻  $R_1$  的电压、电阻和电流不会变化，所以也不需要考虑；因此，只需要考虑滑动变阻器  $R_2$  即可。

- (1) 滑动变阻器  $R_2$  的阻值越大，电流越小，则干路上的电流也越小，电流表越安全；  
∴ 滑动变阻器的阻值越大电路越安全，因此滑动变阻器的阻值可以达到其铭牌标注的最大值；
- (2) 当滑动变阻器的阻值变小，其电流变大，这里就需要考虑是滑动变阻器的允许电流先达到最大还是电路中电流表的量程先达到（讨论）。

**【解析】解：** 由题意知： $R_{2max}=40\Omega$

$$\therefore I_{2min} = \frac{U}{R_{2max}} = \frac{6V}{40\Omega} = 0.15A$$

$$\text{又 } I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{6V}{20\Omega} = 0.3A$$

$$\therefore I_{min} = I_1 + I_{2min} = 0.3A + 0.15A = 0.45A$$

**【下面讨论：假设电流表示数最大就验证滑动变阻器；假设滑动变阻器电流最大，则验证电流表】**

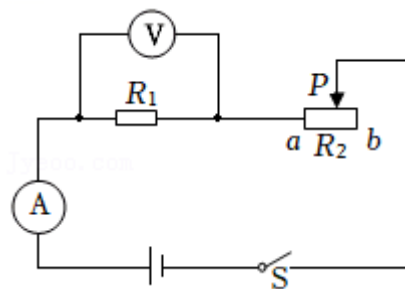
当  $I_{max}=0.6A$  时，则  $I_{2max} = I_{max} - I_1 = 0.6A - 0.3A = 0.3A < 0.5A$ ，成立；

$$\therefore R_{2min} = \frac{U}{I_{2max}} = \frac{6V}{0.3A} = 20\Omega$$

- ∴ (1) 滑动变阻器的阻值调节范围： $20\Omega \sim 40\Omega$ ；
- (2) 电流表示数变化范围： $0.45A \sim 0.6A$ ；
- (3) 由  $P=UI$  可得，电路的总功率范围为： $2.7W \sim 3.6W$ 。

#### 二、串联、电压表并在定值电阻两端：

**例题讲解 2.** 如图所示，电源电压为 6V 恒定不变，定值电阻  $R_1=10\Omega$ ，与滑动变阻器  $R_2$  “40Ω 0.5A” 串联接在电路中。电压表量程为 0~3V，电流表量程为 0~0.6A；移动滑片 P，在保证电路安全的前提下。求：



- (1) 滑动变阻器阻值调节范围；
- (2) 电流表示数变化范围；
- (3) 电压表示数变化范围；
- (4) 定值电阻的功率范围；
- (5) 电路消耗的功率范围。

**【分析】** 串联电路中，滑动变阻器的阻值越大，电路中的电流越小，电流表是安全的，又因为电压表在定值电阻两端，其示数  $U_1=IR_1$  也是变小的，

∴ 滑动变阻器的阻值越大电路越安全，因此滑动变阻器的阻值可以达到其铭牌标注的最大值；当滑动变阻器的阻值变小，电路中的电流增大，电压表示数也增大，则需要讨论谁先达到最大；

(1) 滑动变阻器  $R_2$  的阻值越大，电流越小，电流表越安全，同时电压表也越安全；因此滑动变阻器的阻值可以达到其铭牌标注的最大值；

(2) 讨论：假设电压表示数达到最大，则验证电流；假设电流达到最大，则验证电压表。

**【解析】** 解：由题意知： $R_{2max}=40\Omega$

$$\therefore I_{2min} = \frac{U}{R_1 + R_{2max}} = \frac{6V}{10\Omega + 40\Omega} = 0.12A$$

$$\therefore U_{1min} = I_{min}R_1 = 0.12A \times 10\Omega = 1.2V$$

**【下面讨论：假设电压表示数达到最大，则验证电流；假设电流达到最大，则验证电压表】**

$$\text{当 } U_{1max}=3V \text{ 时， } I_{max} = \frac{U_{1max}}{R_1} = \frac{3V}{10\Omega} = 0.3A < 0.5A, \text{ 成立；}$$

$$\text{此时 } U_{2min} = U - U_{1max} = 6V - 3V = 3V$$

$$\therefore R_{2min} = \frac{U_{2min}}{I_{max}} = \frac{3V}{0.3A} = 10\Omega$$

∴ (1) 滑动变阻器的阻值调节范围： $10\Omega \sim 40\Omega$ ；

(2) 电流表示数变化范围： $0.12A \sim 0.3A$ ；

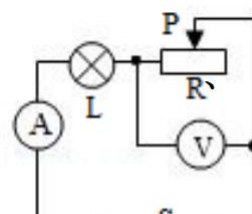
(3) 电压表示数变化范围： $1.2V \sim 3V$ ；

(4) 由  $P_1=I^2R_1$  可得，定值电阻的功率范围为： $0.144W \sim 0.9W$ ；

(5) 由  $P=UI$  可得，电路的总功率范围为： $0.72W \sim 1.8W$ 。

### 三、串联、电压表并在滑动变阻器两端：

**例题讲解 3.** 如图所示电路中，电源电压为 18V 且恒定不变，灯泡 L 标有 “6V 3W” 字样，灯丝的电



阻保持不变，滑动变阻器 R 铭牌上的规格是“100 Ω 1A”，电流表所用量程为 0~0.6A，电压表所用量程为 0~15V。移动滑片 P，在保证电路安全的前提下。求：

- (1) 滑动变阻器允许接入电路的阻值范围；
- (2) 电流表示数变化范围；
- (3) 电压表示数变化范围；
- (4) 灯泡的实际功率变化范围；
- (5) 电路的总功率变化范围。

**【分析】** 串联电路中，滑动变阻器的阻值越大，电路中的电流越小，电流表是安全的，但因为电压表在滑动变阻器两端，其示数根据分压规律可知是变大的，因此，滑动变阻器的阻值达到其铭牌标注的最大值时，若电压表示数没有超量程则安全，若电压表超过了量程，则不安全，即滑动变阻不能达到其最大阻值。但是，滑动变阻的阻值变小的时候，电压表的示数变小，是安全的；电路中的电流变大，所以只需要考虑电流即可，不需要讨论。

(1) 找出电路中的最大电流，电流最大的时候，总电阻最小，则此时滑动变阻的阻值也最小，滑变两端的电压也最小（电压表示数最小）；

(2) 讨论：假设电压表示数达到最大，则验证滑变阻值是否超过其铭牌标注；假设滑变阻值达到其铭牌最大值，则验证电压表是否超量程。

**【解析】** 解：  $I_{L\text{额}} = \frac{P_{L\text{额}}}{U_{L\text{额}}} = \frac{3W}{6V} = 0.5A$ ，  $R_L = \frac{U_{L\text{额}}}{I_{L\text{额}}} = \frac{6V}{0.5A} = 12\Omega$ ；

由题意知：  $I_{\text{max}} = I_{L\text{额}} = 0.5A$

$$\therefore R_{\text{总min}} = \frac{U}{I_{\text{max}}} = \frac{18V}{0.5A} = 36\Omega$$

$$\therefore R_{\text{min}} = R_{\text{总min}} - R_L = 36\Omega - 12\Omega = 24\Omega$$

$$U_{\text{min}} = I_{\text{max}} R_{\text{min}} = 0.5A \times 24\Omega = 12V$$

**【下面讨论：假设电压表示数达到最大，则验证滑变阻值是否超过其铭牌标注；假设滑变阻值达到其铭牌最大值，则验证电压表是否超量程】**

当电压表示数最大为 15V 时，即  $U_{\text{max}} = 15V$ ；则  $U_{L\text{min}} = U - U_{\text{max}} = 18V - 15V = 3V$

$$\therefore R_{\text{max}} = 5R_L = 60\Omega < 100\Omega，\text{成立；}$$

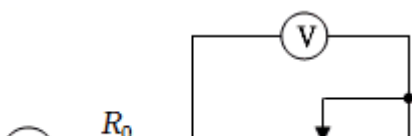
$$\therefore I_{\text{min}} = \frac{U_{L\text{min}}}{R_L} = \frac{3V}{12\Omega} = 0.25A$$

- ∴ (1) 滑动变阻器的阻值调节范围：24 Ω ~ 60 Ω；
- (2) 电流表示数变化范围：0.25A ~ 0.5A；
- (3) 电压表示数变化范围：12V ~ 15V；
- (4) 由  $P_L = I^2 R_L$  可得，小灯泡的实际功率范围为：0.75W ~ 3W；
- (5) 由  $P = UI$  可得，电路的总功率范围为：4.5W ~ 9W。

### 跟踪训练

#### 一、选择题（共 10 小题）：

1. 如图所示电路，电源电压恒为 6V，电流表量程为 0~0.6A，电压表量程为 0~3V，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 2Ω~20Ω
- B. 电流表示数允许变化范围是 0.2A~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

**【答案】D**

**【解析】解：**由电路图可知， $R_0$  与 R 串联，电压表测 R 两端的电压，电流表测电路中的电流；  
AB、当电压表的最大示数为 3V 时，根据串联电路的分压规律可知，滑动变阻器接入电路的阻值最大，电路电流最小；

因串联电路两端电压等于各部分电路两端电压之和，  
所以定值电阻  $R_0$  两端电压： $U_0 = U - U_R = 6V - 3V = 3V$ ；

此时电路中的最小电流： $I_{小} = I_0 = \frac{U_0}{R_0} = \frac{3V}{10\Omega} = 0.3A$ ；

由  $I = \frac{U}{R}$  可知，此时电路的总电阻： $R_{总大} = \frac{U}{I_{小}} = \frac{6V}{0.3A} = 20\Omega$ ；

因串联电路中总电阻等于各分电阻之和，

所以，滑动变阻器接入电路中的最大阻值： $R_{2大} = R_{总大} - R_0 = 20\Omega - 10\Omega = 10\Omega$ ；

因电流表的量程为 0~0.6A，定值电阻  $R_0$  允许通过的最大电流为 0.5A，滑动变阻器 R 允许通过的最大电流为 1A，所以，电路中的最大电流  $I_{大} = 0.5A$ ；则电流表示数允许变化范围是 0.3A~0.5A；

此时电路中的总电阻： $R_{总小} = \frac{U}{I_{大}} = \frac{6V}{0.5A} = 12\Omega$ ；

此时滑动变阻器接入电路的最小电阻： $R_{2小} = R_{总小} - R_0 = 12\Omega - 10\Omega = 2\Omega$ ；

变阻器 R 接入电路阻变化范围为 2Ω~10Ω；故 AB 错误；

C、电路中的最小电流为  $I_{小} = 0.3A$ ，电路消耗的最小电功率为  $P = UI_{小} = 6V \times 0.3A = 1.8W$ ，故 C 错误；

D、电阻  $R_0$  消耗的最小电功率为： $P' = I_{小}^2 R_0 = (0.3A)^2 \times 10\Omega = 0.9W$ ，故 D 正确。

故选：D。

2. 如图为自动测定油箱内油量的装置原理图，电源电压为 36V，R 为滑动变阻器， $R_0$  为定值电阻，电

流表的量程为 0~0.6A，电压表的量程为 0~36V。油箱中的油量是通过电流表或电压表的示数反映出来的，且表的最大量程对应油箱最大油量，当油箱内的油面在最高或最低位置时，滑动变阻器的滑片 P 恰好能分别滑至两端，当油面达到最低位置时，反映油量的电表示数为最大量程的  $\frac{1}{6}$ 。

下列说法错误的是（ ）

- A.  $R_0$  阻值为  $60\Omega$
- B. 滑动变阻器的阻值变化范围为  $0\sim 300\Omega$
- C. 当滑动变阻器的滑片 P 在中点时，电压表的示数为 21V
- D. 当滑动变阻器的滑片 P 在中点时，电流表的示数为 0.17A

**【答案】C**

**【解析】解：**A、由图可知：油箱内油面达到最高（或最低）位置时，滑动变阻器接入电路的阻值为零，根据  $I = \frac{U}{R}$  可知：电流表的示数最大，由于电压表测量滑动变阻器两端的电压，则电压表为零；根据要求可知：表的最大量程对应油箱的最大油量，所以反映油量的电表是电流表；滑动变阻器接入电路的阻值为零，电流表的示数最大，

根据  $I = \frac{U}{R}$  可知：校准电阻  $R_0$  的阻值应为  $R_0 = \frac{U}{I} = \frac{36V}{0.6A} = 60\Omega$ ，故 A 正确；

B、当油箱内油面达到最低位置时，滑动变阻器接入电路的阻值最大，电路的电流最小；根据反映油量的电表的最大示数为最大量程的  $\frac{1}{6}$  可知： $I_{\text{最小}} = \frac{1}{6} \times 0.6A = 0.1A$ ，

根据  $I = \frac{U}{R}$  可知电路总电阻： $R_{\text{总}} = \frac{U}{I_{\text{最小}}} = \frac{36V}{0.1A} = 360\Omega$ ；

根据串联电路的总电阻等于各电阻之和可知：

滑动变阻器的最大阻值为  $R_{\text{大}} = R_{\text{总}} - R_0 = 360\Omega - 60\Omega = 300\Omega$ ；

所以滑动变阻器的阻值变化范围为  $0\sim 300\Omega$ ，故 B 正确；

CD、当滑动变阻器的滑片 P 在中点时，电路中的总电阻为： $R_{\text{串}} = \frac{R_{\text{大}}}{2} + R_0 = \frac{300\Omega}{2} + 60\Omega = 210\Omega$ ，

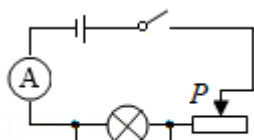
根据  $I = \frac{U}{R}$  可知，电路中的电流为： $I_{\text{串}} = \frac{U}{R_{\text{串}}} = \frac{36V}{210\Omega} \approx 0.17A$ ，即电流表示数为 0.17A，故 D 正确；

此时滑动变阻器两端的电压为： $U_V = I_{\text{串}} \times \frac{R_{\text{大}}}{2} = 0.17A \times \frac{300\Omega}{2} = 25.5V$ ，

即电压表示数为 25.5V，故 C 错误。

故选：C。

3. 如图所示，电源电压恒为 6V，电流表量程 0 - 0.6A，电压表量程 0 - 3V，滑动变阻器规格“50Ω



1A”，小灯泡规格“2.5V 0.625W”。若不考虑小灯泡阻值随温度的变化，电路中各元件均安全工作，小灯泡两端电压不允许超过额定电压。闭合开关，下列说法正确的是（ ）

- A. 电路的最大电功率是 3.6W
- B. 电流表的示数变化范围是 0.1A - 0.25A
- C. 滑动变阻器的阻值调节范围是 10Ω - 50Ω
- D. 滑片向右滑动，电流表示数变小，电压表示数变大

**【答案】** B

**【解析】**解：由电路图可知，滑动变阻器与灯泡串联，电压表测灯泡两端的电压，电流表测电路中的电流。

A、根据  $P=UI$  可得，灯的额定电流： $I_{L额} = \frac{P_{额}}{U_{额}} = \frac{0.625W}{2.5V} = 0.25A$ ；

因串联电路中各处的电流相等，且电流表的量程为  $0\sim 0.6A$ ，所以，电路中的最大电流为  $I_{max} = 0.25A$ ；

电路的最大电功率是： $P_{max} = UI_{max} = 6V \times 0.25A = 1.5W$ ，故 A 错误；

B、由  $I = \frac{U}{R}$  可得，灯泡的电阻： $R_L = \frac{U_{额}}{I_{L额}} = \frac{2.5V}{0.25A} = 10\Omega$ ，

当滑动变阻器全部接入电路中时，电路中的电流是最小的，则最小电流为： $I_{min} = \frac{U}{R_L + R_{滑}} = \frac{6V}{10\Omega + 50\Omega} = 0.1A$ ；则电流表示数变化范围是  $0.1A - 0.25A$ ，故 B 正确；

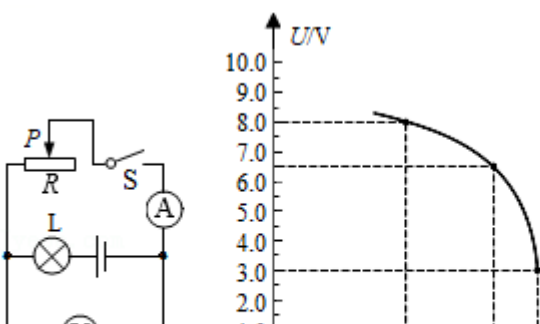
C、电流最大时，电路中的最小总电阻： $R_{min} = \frac{U}{I_{max}} = \frac{6V}{0.25A} = 24\Omega$ ，

因串联电路中总电阻等于各分电阻之和，所以，滑动变阻器接入电路中的最小阻值： $R_{滑min} = R_{min} - R_L = 24\Omega - 10\Omega = 14\Omega$ ，所以滑动变阻器的阻值允许调节的范围是  $14 - 50\Omega$ ，故 C 错误；

D、当滑动变阻器滑片向右滑动，接入电路中的电阻变大时，根据欧姆定律可知电路中的电流变小，即电流表示数变小；根据  $U=IR$  可知灯泡两端的电压变小，即电压表示数变小，故 D 错误。

故选：B。

4. 如图 1 所示电路中，电源电压恒定不变，电流表所选量程为  $0\sim 0.6A$ ，电压表所选量程为  $0\sim 15V$ ，小灯泡 L 标有“6V 3.6W”，滑动变阻器 R 标有“50Ω 1.5A”。闭合开关 S，调节滑动变阻器使其阻值在某一范围内变化时，电压表与电流表示数的变化情况如图 2 所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 电压表测量的是灯泡 L 两端的电压
- B. 滑片 P 向右移动时，电压表示数变小
- C. 电源电压为 8.5V
- D. 闭合开关后，滑动变阻器阻值可以调节的范围是 5~50 Ω

【答案】D

【解析】解：A、闭合开关，灯泡和滑动变阻器串联接入电路，电压表测滑动变阻器两端的电压，故 A 错误；

B、滑动变阻器的滑片向右移动时，滑动变阻器接入电路的电阻变大，由串联分压原理可知滑动变阻器两端的电压变大，即电压表示数变大，故 B 错误；

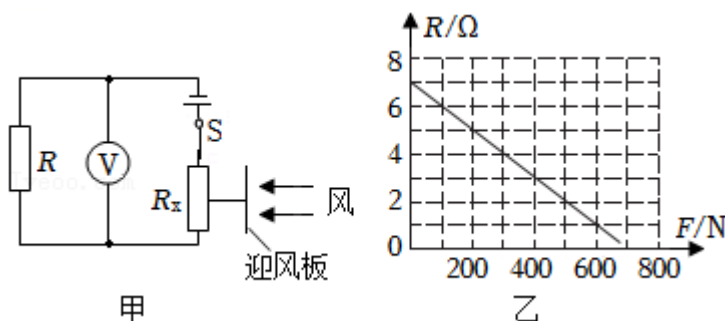
CD、因串联电路各处电流相等，所以灯泡正常发光时通过电路的电流最大，小灯泡 L 标有“6V 3.6W”，

此时通过电路的电流： $I = \frac{P_L}{U_L} = \frac{3.6W}{6V} = 0.6A$ ，

由图 2 可知此时滑动变阻器两端的电压为 3V，由欧姆定律可知此时滑动变阻器接入电路的电阻最小，最小阻值为： $R_{\text{小}} = \frac{3V}{0.6A} = 5\Omega$ ，此时灯泡两端的电压为 6V，串联电路总电压等于各分电压之和，所以电源电压为： $U = U_{\text{滑}} + U_L = 3V + 6V = 9V$ ，由题意可知电压表接入电路的量程为 0~15V，电源电压为 9V，所以滑动变阻器可以接入电路最大阻值，所以滑动变阻器接入电路的阻值范围为 5~50 Ω，故 D 正确，故 C 错误。

故选：D。

5. 小明设计了一种测定风力的装置，如图甲所示，迎风板与压敏电阻  $R_x$  连接，工作时迎风板总是正对风吹来的方向。压敏电阻的阻值随风力的变化而变化，其阻值  $R_x$  与风力  $F$  关系如图乙所示。已知电源电压为 5V 且保持不变，定值电阻  $R = 3\Omega$ ，电压表的量程为 0~3V。下列说法正确的是( )



- A. 当风力增大时，电压表的示数变小
- B. 当风力增大时，电路的总功率变小
- C. 电压表的示数变化范围为 2V~3V
- D. 该装置能够测量的最大风力为 500N

【答案】D

【解析】解：AB、由甲电路图可知，R 与  $R_x$  串联，电压表测量 R 两端的电压，由图乙可知，风力增大时，压敏电阻  $R_x$  的阻值减小，电路中的总电阻减小，由  $I = \frac{U}{R}$  可知，电路中的电流增大，根据  $U = IR$  可知，电压表示数变大；电源电压不变，根据  $P = UI$  可知，电路消耗的总功率变大，故 AB 错误；

C、电压表的量程为 0~3V，所以电压表的最大示数为 3V；

由图乙知无风时， $R_x$  的阻值为  $7\Omega$ ，此时电路中的最小电流为： $I = \frac{U}{R_{总}} = \frac{5V}{3\Omega + 7\Omega} = 0.5A$ ；

R 两端的最小电压为： $U' = IR = 0.5A \times 3\Omega = 1.5V$ ；

所以电压表示数变化范围为 1.5V~3V，故 C 错误；

D、电压表示数最大时，电路中的电流最大，此时总电阻最小， $R_x$  的阻值最小，测量的风力最大；

最大电流为： $I' = \frac{U_2}{R} = \frac{3V}{3\Omega} = 1A$ ；

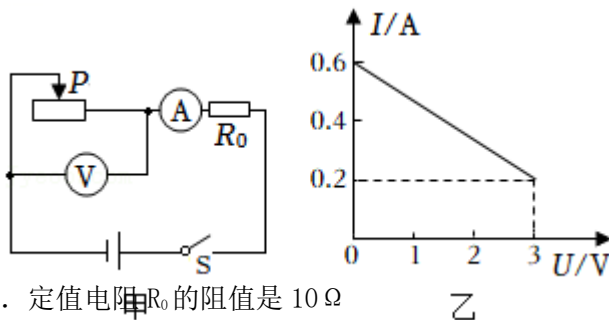
根据  $I = \frac{U}{R}$  可知，最小总电阻： $R_{最小} = \frac{U}{I'} = \frac{5V}{1A} = 5\Omega$ ；

因串联电路中总电阻等于各分电阻之和，所以  $R_x$  的最小阻值为： $R_{x最小} = R_{最小} - R = 5\Omega - 3\Omega = 2\Omega$ ，

由图象可知此时最大风力为 500N，故 D 正确。

故选：D。

6. 图甲所示的电路中，电源电压不变，闭合开关，在各元件安全的情况下，移动滑动变阻器的滑片 P，记录电表示数；图乙是电流与变阻器两端电压关系的图像，则（ ）



- A. 定值电阻  $R_0$  的阻值是  $10\Omega$
- B. 电源电压为 4.5V
- C. 滑动变阻器连入电路的阻值变化范围是  $5\sim 15\Omega$
- D. 当滑动变阻器的滑片 P 移至中点时，电流表的示数是 0.4A

【答案】B

【解析】解：由图甲可知，定值电阻  $R_0$  与滑动变阻器串联，电压表测量滑动变阻器两端的电压，电流表测量电路中的电流；

AB、由图乙可知，当滑动变阻器两端的电压为 0 时，电路中的电流最大为  $I_{大} = 0.6A$ ，

根据欧姆定律可知，电源电压  $U = I_{大} R_0 = 0.6A \times R_0$  - - - - - ①



当滑动变阻器两端的电压为 3V 时，电路中的电流  $I=0.2\text{A}$ ，

根据串联电路的特点和欧姆定律可知，电源电压  $U=U_{\text{滑}}+IR_0=3\text{V}+0.2\text{A}\times R_0$  - - - - - ②

联立①②解得：定值电阻  $R_0=7.5\Omega$ ，电源电压  $U=4.5\text{V}$ ，故 A 错误、B 正确；

C、当电压表示数为 0 时，滑动变阻器连入电路的阻值为 0，

当电压表示数为 3V 时，通过电路中的电流为 0.2A，

由欧姆定律可知，滑动变阻器连入电路的最大阻值  $R_{\text{滑大}}=\frac{U_{\text{滑}}}{I}=\frac{3\text{V}}{0.2\text{A}}=15\Omega$ ，

所以滑动变阻器连入电路的阻值变化范围是  $0\sim 15\Omega$ ，故 C 错误；

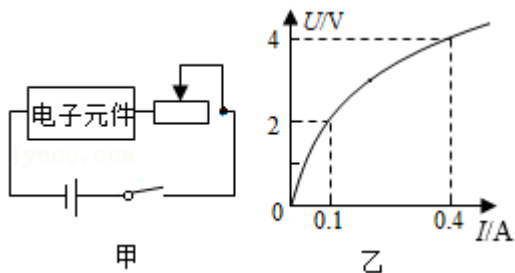
D、当滑动变阻器的滑片 P 移至中点时，滑动变阻器接入电路中的电阻  $R_{\text{滑}'}=\frac{1}{2}R_{\text{滑大}}=\frac{1}{2}\times 15\Omega=7.5\Omega$ ，

根据串联电路的特点可知，电路中的总电阻  $R=R_{\text{滑}'}+R_0=7.5\Omega+7.5\Omega=15\Omega$ ，

此时电路中的电流  $I'=\frac{U}{R}=\frac{4.5\text{V}}{15\Omega}=0.3\text{A}$ ，即电流表示数为 0.3A，故 D 错误。

故选：B。

7. 如图甲所示，电源电压恒为 6V，滑动变阻器最大阻值为  $100\Omega$ ，电路电流在  $0.1\sim 0.4\text{A}$  之间时电子元件均能正常工作，通过电子元件的电流与其两端电压的关系如图乙所示，电子元件正常工作时（ ）



- A. 通过电子元件的电流与其两端的电压成正比
- B. 滑动变阻器取值范围为  $5\Omega\sim 40\Omega$
- C. 当电流为 0.1A 时，电子元件的阻值为  $10\Omega$
- D. 当电流为 0.4A 时，滑动变阻器接入电路的阻值为  $20\Omega$

**【答案】** B

**【解析】**解：A、由乙图可知，通过电子元件的电流与其两端电压的关系图象不是一条过原点的直线，所以通过电子元件的电流与其两端的电压不成正比，故 A 错误；

B、电流在  $0.1\text{A}\sim 0.4\text{A}$  之间时电子元件均能正常工作，

当电路电流最大为 0.4A 时，滑动变阻器接入电路中的电阻最小，

由图象可知，电子元件两端的最大电压为 4V，

因串联电路中总电压等于各分电压之和，

所以，滑动变阻器两端的最小电压： $U_1=U-U_{\text{电子}}=6\text{V}-4\text{V}=2\text{V}$ ，

由  $I=\frac{U}{R}$  可得，滑动变阻器接入电路最小阻值： $R_{\text{小}}=\frac{U_1}{I_{\text{大}}}=\frac{2\text{V}}{0.4\text{A}}=5\Omega$ ；

当电路电流最小为 0.1A 时，滑动变阻器接入电路中的电阻最大，

由图象可知，电子元件两端的最小电压为 2V，

因串联电路中总电压等于各分电压之和，

所以，滑动变阻器两端的最大电压： $U_2 = U - U_{\text{电子}'} = 6V - 2V = 4V$ ，

由  $I = \frac{U}{R}$  可得，滑动变阻器接入电路最大阻值： $R_{\text{大}} = \frac{U_2}{I_{\text{小}}} = \frac{4V}{0.1A} = 40\Omega$ 。

则滑动变阻器取值范围为  $5\Omega \sim 40\Omega$ ，故 B 正确；

C、由乙图可知，当电路中的电流为 0.1A 时，电子元件两端的电压为 2V，

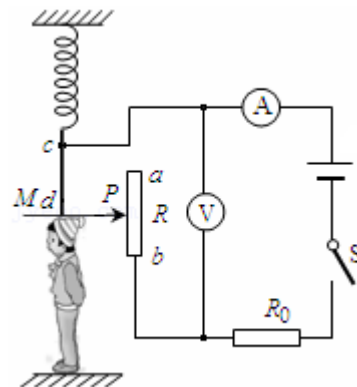
电子元件的电阻为  $R_{\text{电子}} = \frac{U_{\text{电子}'}}{I_{\text{小}}} = \frac{2V}{0.1A} = 20\Omega$ ，故 C 错误；

D、当电路中的电流为 0.4A 时，滑动变阻器接入电路的阻值为  $R_{\text{滑}} = R_{\text{小}} = 5\Omega$ ，故 D 错误。

故选：B。

8. 如图所示是小明设计的一个简易电子身高测量仪的示意图。其中，电源电压恒为 6V，保护电阻  $R_0 = 20\Omega$ ；R 是一只固定着的、竖直放置的硬电阻棒、总长为 40cm，其接入电路的电阻与接入电路的棒长成正比；金属杆 cd 和 MP（右端 P 是滑片）与电路接触良好，电阻不计。小明用该测量仪对小聪、小英和小亮的身高进行了测量，其数据见下表。若已知小英测量时，滑片恰在电阻棒 ab 的中点位置，根据题中提供的信息，以下说法错误的是（ ）

	小聪	小英	小亮
A 表示数 I/A	0.20	0.15	0.12
V 表示数 U/V	2.0	3.0	3.6
身高 h/m		1.6	



A. 电阻棒的总电阻是  $40\Omega$

B. 小聪的身高是 1.5m

C. 小亮的身高是 1.7m

D. 从理论上分析，该测量仪的身高测量范围是 1.2~1.8m

**【答案】D**

**【解析】解：**由电路图可知，滑动变阻器与电阻  $R_0$  串联，电流表测电路中的电流，电压表测滑动变阻器两端的电压。

A、由表中数据可知，当 P 在中点时， $U_{\text{中}} = 3V$ ， $I_{\text{中}} = 0.15A$ ，

根据欧姆定律可得： $R_{\text{中}} = \frac{U_{\text{中}}}{I_{\text{中}}} = \frac{3V}{0.15A} = 20\Omega$ ，

电阻棒的总电阻： $R_{\text{总}} = 2R_{\text{中}} = 2 \times 20\Omega = 40\Omega$ ；故 A 正确；

B、小聪量身高时接入电路的电阻： $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{2.0V}{0.20A} = 10\Omega$ ，

已知电阻棒总长为 40cm，其总电阻为  $40\Omega$ ，所以电阻棒上 1cm 的电阻为  $1\Omega$ ，

则小聪量身高时接入电路的长度为  $\Delta L_1 = \frac{L}{R_{\text{总}}} \times R_1 = \frac{40\text{cm}}{40\Omega} \times 10\Omega = 10\text{cm} = 0.1\text{m}$ ，

所以，小聪的身高是  $h_1 = L - \Delta L_{\text{中}} + \Delta L_1 = 1.6\text{m} - 0.2\text{m} + 0.1\text{m} = 1.5\text{m}$ ，故 B 正确；

C、小亮量身高时接入电路的电阻： $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{3.6V}{0.12A} = 30\Omega$ ，

$$\text{则小聪量身高时接入电路的长度为 } \Delta L_2 = \frac{L}{R_{\text{总}}} \times R_2 = \frac{40\text{cm}}{40\Omega} \times 30\Omega = 30\text{cm},$$

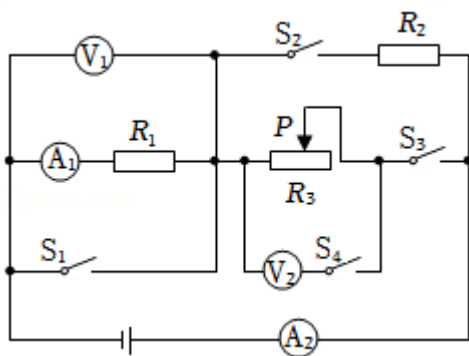
所以小亮的身高是  $h_2 = L - \Delta L_1 + \Delta L_2 = 1.6\text{m} - 0.2\text{m} + 0.3\text{m} = 1.7\text{m}$ ，故 C 正确；

D、当滑片在 a 点时，滑动变阻器全部接入电路，所以测量范围最大是  $160\text{cm} - 20\text{cm} + 40\text{cm} = 180\text{cm} = 1.8\text{m}$ ，当滑片在 b 点时，滑动变阻器接入电路电阻为 0，所以测量范围最小是  $160\text{cm} - 20\text{cm} = 140\text{cm} = 1.4\text{m}$ ，

即从理论上分析，该测量仪的身高测量范围是  $1.4 \sim 1.8\text{m}$ ，故 D 错误。

故选：D。

9. 如图所示的电路图，电源电压恒为  $4.5\text{V}$ ，定值电阻  $R_1 = 10\Omega$ ， $R_2 = 2.5\Omega$ ，电压表  $V_1$ 、 $V_2$  所选量程均为  $0 \sim 3\text{V}$ ，电流表  $A_1$  所选量程为  $0 \sim 0.6\text{A}$ ，电流表  $A_2$  所选量程为  $0 \sim 3\text{A}$ ，滑动变阻器  $R_3$  的规格为“ $15\Omega \ 2\text{A}$ ”，在保证电路各元件安全的情况下，下列说法正确的是（ ）



- A. 闭合开关  $S_2$ ，断开开关  $S_1$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ ，电压表  $V_1$  的示数为  $0.9\text{V}$
- B. 闭合开关  $S_3$ 、 $S_4$ ，断开开关  $S_1$ 、 $S_2$ ，则电压表  $V_2$  的示数变化范围是  $1.5\text{V} \sim 3\text{V}$
- C. 闭合开关  $S_3$ 、 $S_4$ ，断开开关  $S_1$ 、 $S_2$ ，则电流表  $A_1$  的示数变化范围是  $0.18\text{A} \sim 0.3\text{A}$
- D. 闭合开关  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ ，断开开关  $S_4$ ，则  $R_3$  接入电路的阻值范围是  $2.25\Omega \sim 15\Omega$

**【答案】** C

**【解析】**解：A、闭合开关  $S_2$ ，断开开关  $S_1$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ ，定值电阻  $R_1$ 、 $R_2$  串联接入电路，两电流表均测通过电路的电流，电压表  $V_1$  测电阻  $R_1$  两端的电压，

串联电路总电阻等于各部分电阻之和，根据欧姆定律可得电阻  $R_1$  两端的电压：

$$U_1 = \frac{U}{R_1 + R_2} \times R_1 = \frac{4.5\text{V}}{10\Omega + 2.5\Omega} \times 10\Omega = 3.6\text{V}, \text{ 故 A 错误；}$$

BC、闭合开关  $S_3$ 、 $S_4$ ，断开开关  $S_1$ 、 $S_2$ ，定值电阻  $R_1$  和滑动变阻器  $R_3$  串联接入电路，电压表  $V_1$  测电阻  $R_1$  两端的电压，电压表  $V_2$  测滑动变阻器  $R_3$  两端的电压，两电流表均测通过电路的电流，

电流表  $A_1$  所选量程为  $0 \sim 0.6\text{A}$ ，电流表  $A_2$  所选量程为  $0 \sim 3\text{A}$ ，电压表  $V_1$  所选量程为  $0 \sim 3\text{V}$ ，根据串联分压原理可知滑动变阻器接入电路的阻值最小时，电压表  $V_1$  的示数最大，

$$\text{根据欧姆定律可得此时通过电路的电流：} I = \frac{U_{1\text{max}}}{R_1} = \frac{3\text{V}}{10\Omega} = 0.3\text{A} < 0.6\text{A},$$

根据串联电路电阻规律可知此时通过电路的电流最大，串联电路各处电流相等，所以通过电路的最大电流为  $0.3\text{A}$ ，此时滑动变阻器两端的电压最小为  $U_{3\text{min}} = U - U_{1\text{max}} = 4.5\text{V} - 3\text{V} = 1.5\text{V}$ ，即  $V_2$  的最小示数为  $1.5\text{V}$ ，

$$\text{当滑动变阻器接入电路的阻值最大时，通过电路的电流最小，为：} I_{\text{min}} = \frac{U}{R_1 + R_3} = \frac{4.5\text{V}}{10\Omega + 15\Omega} = 0.18\text{A},$$

所以电流表  $A_1$  的示数变化范围是  $0.18\text{A} \sim 0.3\text{A}$ ，故 C 正确；

由串联分压的规律可知此时滑动变阻器两端的电压最大，

则  $U_{3\max} = I_{\min} R_3 = 0.18A \times 15\Omega = 2.7V < 3V$ ，即  $V_2$  的最大示数为  $2.7V$ ，

由此可知，电压表  $V_2$  的示数变化范围是  $1.5V \sim 2.7V$ ，故 B 错误；

D、闭合开关  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ ，断开开关  $S_4$ ，定值电阻  $R_2$  和滑动变阻器并联接入电路，电流表  $A_2$  测干路电流，

根据欧姆定律可得通过  $R_2$  的电流： $I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{4.5V}{2.5\Omega} = 1.8A$ ，

电流表  $A_2$  所选量程为  $0 \sim 3A$ ，

根据并联电路电流规律可知通过滑动变阻器  $R_3$  的最大电流： $I_3 = I_{\max} - I_2 = 3A - 1.8A = 1.2A$ ，

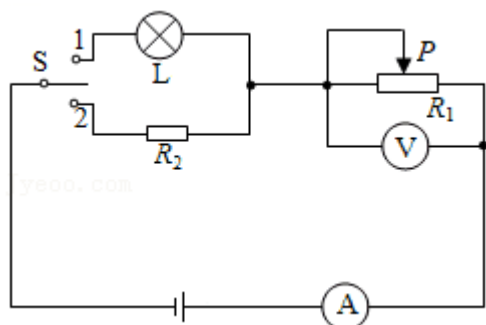
此时滑动变阻器接入电路的阻值最小，为： $R_3 = \frac{U}{I_3} = \frac{4.5V}{1.2A} = 3.75\Omega$ ，

滑动变阻器接入电路的阻值越大，通过电路的电流越小，

所以滑动变阻器接入电路的阻值范围是  $3.75\Omega \sim 15\Omega$ ，故 D 错误。

故选：C。

10. 如图所示，电源电压恒为  $20V$ ，灯泡 L 上标有“ $12V \ 6W$ ”字样（不考虑温度对灯丝电阻的影响），电流表量程为  $0 \sim 3A$ ，电压表量程为  $0 \sim 15V$ ， $R_2$  的阻值为  $20\Omega$ 。开关 S 接 1，当滑动变阻器  $R_1$  接入电路的电阻为  $0.2R$  时（ $R$  是滑动变阻器的最大阻值），灯泡 L 恰好正常发光。保证电路安全情况下，下列说法错误的是（ ）



- A. 滑动变阻器的最大阻值为  $80\Omega$
- B. 开关 S 接 2 时，电流表示数的变化范围为  $0.25 \sim 1A$
- C. 开关 S 接 1 时，滑动变阻器的可调节范围为  $16 \sim 72\Omega$
- D. 分析电路图，接通电路并改变滑片 P 的位置，整个电路的最大功率和最小功率之比为  $12:1$

【答案】D

【解析】解：AC、由电路图可知，开关 S 接 1 时，灯泡与滑动变阻器串联，电压表测量滑动变阻器两端电压，电流表测量电路电流，且滑动变阻器  $R_1$  接入电路的电阻为  $0.2R$  时，灯泡正常发光；

由  $P=UI$  可知，灯泡的额定电流： $I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{6W}{12V} = 0.5A$ ，

因电流表量程为  $0 \sim 3A$ ，所以电路最大电流： $I_{\max} = I_L = 0.5A$ ，

因串联电路两端电压等于各部分电压之和，所以滑动变阻器两端电压： $U_1 = U - U_L = 20V - 12V = 8V$ ，

因串联电路处处电流相等，所以由  $I = \frac{U}{R}$  可得，滑动变阻器接入电路的最小阻值： $R_{1\min} = \frac{U_1}{I_{\max}} = \frac{8V}{0.5A} = 16\Omega$ ，

则滑动变阻器的最大阻值： $R_1 = \frac{R_{1\min}}{0.2} = \frac{16\Omega}{0.2} = 80\Omega$ ，故 A 正确；

当电压表示数为  $15V$  时，滑动变阻器接入电路的阻值最大，电路电流最小，

灯泡的阻值： $R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{12V}{0.5A} = 24\Omega$ ，

此时灯泡两端电压： $U_L' = U - U_V = 20V - 15V = 5V$ ，

电路中最小电流： $I_{小} = \frac{U_L'}{R_L} = \frac{5V}{24\Omega} = \frac{5}{24}A$ ，

则滑动变阻器接入电路的最大阻值： $R_{1大} = \frac{U_V}{I_{小}} = \frac{15V}{\frac{5}{24}A} = 72\Omega$ ，

故滑动变阻器接入电路的阻值范围为  $16\Omega \sim 72\Omega$ ，故 C 正确；

B、由电路图可知，开关 S 接 2 时，定值电阻  $R_2$  与滑动变阻器串联，电压表测量滑动变阻器两端电压，电流表测量电路电流；

当电压表示数为 15V 时，滑动变阻器接入电路的阻值最大，电路电流最小，此时定值电阻  $R_2$  两端电压： $U_{2小} = U - U_V = 20V - 15V = 5V$ ，

电路中的最小电流： $I_{小}' = \frac{U_{2小}}{R_2} = \frac{5V}{20\Omega} = 0.25A$ ；

当滑动变阻器接入电路的阻值为 0 时，电路电流最大，

电路中的最大电流： $I_{大}' = \frac{U}{R_2} = \frac{20V}{20\Omega} = 1A$ ，

因电流表量程为  $0 \sim 3A$ ，所以电路最大电流： $I_{大}' = 1A$ ，

因此电流表示数的变化范围为  $0.25 \sim 1A$ ，故 B 正确；

D、开关 S 接 1 时，灯泡与滑动变阻器串联，电路中的最大电流等于灯泡的额定电流  $0.5A$ ；

开关 S 接 2 时，定值电阻  $R_2$  与滑动变阻器串联，当变阻器接入电路的阻值为 0 时，电路中的最大电流  $I_{大}' = 1A$ ，

因  $I_{大}' > I_{大}$ ，则电路消耗的最大总功率： $P_{大} = UI_{大}' = 20V \times 1A = 20W$ ；

由前面解答可知，开关 S 接 1 时， $I_{小} = \frac{5}{24}A$ ；开关 S 接 2 时， $I_{小}' = 0.25A = \frac{6}{24}A$ ；

比较可知， $I_{小} < I_{小}'$ ，则电路消耗的最小总功率： $P_{小} = UI_{小} = 20V \times \frac{5}{24}A = \frac{25}{6}W$ ，

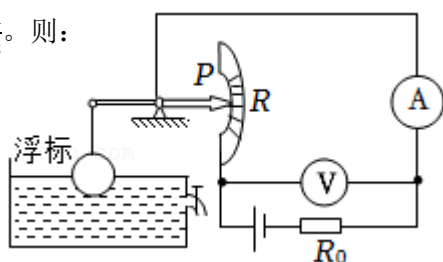
则  $P_{大} : P_{小} = 20W : \frac{25}{6}W = 24 : 5$ ，故 D 错误。

故选：D。

## 二、填空题（共 5 小题）：

11. 如图为自动测定油箱内油量的装置原理图，电源电压为  $36V$ ， $R$  为滑动变阻器， $R_0$  为定值电阻，电流表的量程为  $0 \sim 0.6A$ ，电压表的量程为  $0 \sim 36V$ 。油箱中的油量是通过电流表或电压表的示数反映出来的，且表的最大量程对应油箱最大油量，当油箱内的油面在最高或最低位置时，滑动变阻器的滑片 P 恰好能分别滑至两端，当油面达到最低位置时，反映油量的电表示数为最大量程的

$\frac{1}{3}$ 。则：



- (1)  $R_0$ 阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ ；  
 (2) 滑动变阻器的阻值变化范围为\_\_\_\_\_  $\Omega$ ；  
 (3) 当滑动变阻器的滑片 P 在中点时，电压表的示数为\_\_\_\_\_ V，电流表的示数为\_\_\_\_\_ A。

【答案】 (1) 30； (2) 0~120； (3) 18； 0.3。

【解析】解：由图可知：滑动变阻器与  $R_0$  串联，电压表测量滑动变阻器两端的电压，电流表测量电路中电流；

(1) 油箱内油面达到最高位置时，滑动变阻器接入电路的阻值为零，根据  $I = \frac{U}{R}$  可知：电流表的示数最大，由于电压表测量滑动变阻器两端的电压，则电压表的示数为零；由于表的最大量程对应油箱的最大油量，所以反映油量的电表是电流表；

滑动变阻器接入电路的阻值为零，电流表的示数最大，根据  $I = \frac{U}{R}$  可知，

$$R_0 \text{ 的阻值为： } R_0 = \frac{U}{I} = \frac{36V}{0.6A} = 60 \Omega；$$

(2) 当油箱内油面达到最低位置时，滑动变阻器接入电路的阻值最大，电路的电流最小；

根据反映油量的电表的最大示数为最大量程的  $\frac{1}{3}$  可知：  $I_{\text{最小}} = \frac{1}{3} \times 0.6A = 0.2A$ ，

$$\text{根据 } I = \frac{U}{R} \text{ 可知电路总电阻： } R_{\text{总}} = \frac{U}{I_{\text{最小}}} = \frac{36V}{0.2A} = 180 \Omega；$$

根据串联电路的总电阻等于各电阻之和可知：

$$\text{滑动变阻器的最大阻值为 } R_{\text{大}} = R_{\text{总}} - R_0 = 180 \Omega - 60 \Omega = 120 \Omega；$$

所以滑动变阻器的阻值变化范围为 0~120  $\Omega$ ；

(3) 当滑动变阻器的滑片 P 在中点时，滑动变阻器接入电路的阻值为：  $R_{\text{中}} = \frac{1}{2} R_{\text{大}} = \frac{1}{2} \times 120 \Omega = 60 \Omega$ ，

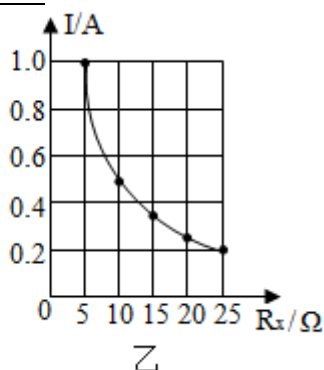
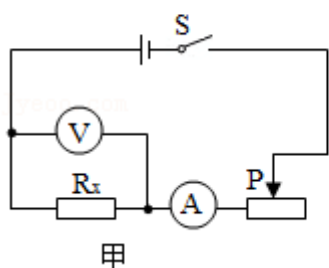
则此时电路中的总电阻为：  $R_{\text{总}}' = R_{\text{中}} + R_0 = 60 \Omega + 60 \Omega = 120 \Omega$ ，

$$\text{电路中的电流为： } I' = \frac{U}{R_{\text{总}}'} = \frac{36V}{120\Omega} = 0.3A， \text{ 即电流表示数为 } 0.3A；$$

根据  $I = \frac{U}{R}$  可知此时滑动变阻器两端的电压为：  $U_{\text{滑}} = I_{\text{中}} R_{\text{中}} = 0.3A \times 60 \Omega = 18V$ ，即电压表示数为 18V。

故答案为： (1) 30； (2) 0~120； (3) 18； 0.3。

12. 某同学利用如图甲所示的电路进行探究，电源电压恒为 9V，更换 5 个定值电阻  $R_x$ ，得到如图乙所示的图象。则该同学探究的是\_\_\_\_\_的关系；五次记录实验数据中，电压表的示数为\_\_\_\_\_ V；滑动变阻器阻值变化范围是\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。



【答案】 电流和电阻； 5； 4~20。

【解析】 解： 乙图的横坐标和纵坐标表示的物理量分别是电阻和电流， 所以探究的是电流和电阻的关系；

探究的是电流和电阻的关系， 要保持电压不变， 故电流和电阻的乘积为定值， 图中分析可知为 5V， 是电阻两端电压， 也是电压表的示数；

定值电阻和滑动变阻器串联，  $U_{滑} = U - U_V = 9V - 5V = 4V$ ；

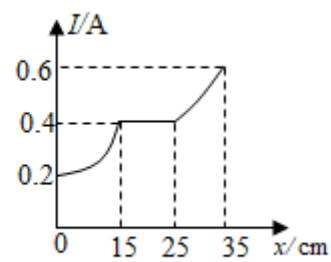
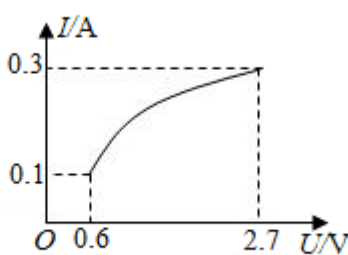
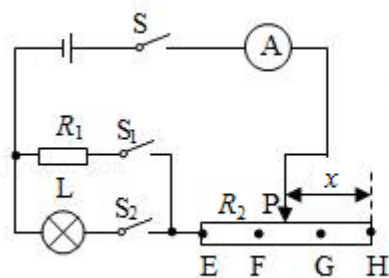
当电流是 1.0A 时， 滑动变阻器阻值最小，  $R = \frac{U_{滑}}{I_1} = \frac{4V}{1.0A} = 4\Omega$ ；

当电流是 0.2A 时， 滑动变阻器阻值最大，  $R = \frac{U_{滑}}{I_2} = \frac{4V}{0.2A} = 20\Omega$ ；

滑动变阻器阻值范围 4~20Ω；

故答案为： 电流和电阻； 5； 4~20。

13. 图甲中标有“2.7V”字样小灯泡的电流电压关系如图乙所示。定值电阻  $R_1 = 10\Omega$ 。  $R_2$  三段材料不同、横截面积相同的均匀直导体 EF、FG、GH 连接而成（总长度为 35cm）， 其中一段是铜导体，其电阻可忽略不计， 另两段导体的阻值与自身长度成正比， P 是与  $R_2$  接触良好并能移动的滑动触头， 小灯泡正常发光时电阻为\_\_\_\_\_Ω； 若只闭合 S、  $S_1$  时， 电流表示数 I 与 P 向左移动距离 x 之间的关系如图丙所示， 导体 GH 间电阻为\_\_\_\_\_Ω； 若只闭合 S 与  $S_2$ ， 为确保灯丝不被烧坏， 滑片 P 向左移动距离 x 的变化范围\_\_\_\_\_。



【答案】 9； 15； x 甲 9cm。

【解析】 解： （1） 由图乙知当灯泡两端的电压为 2.7V 时的电流为 0.3A，

根据欧姆定律可知， 灯泡的电阻为：  $R = \frac{U}{I} = \frac{2.7V}{0.3A} = 9\Omega$ ；

（2） 只闭合 S、  $S_1$  时  $R_1$  与  $R_2$  串联， 由图丙可知当滑片在 E 处时电流最大为  $I = 0.6A$ ， 所以电源电压  $U = IR = 0.6 \times 10\Omega = 6V$ ；

由图象可知当滑片在 H 点时的电流为 0.2A;

$R_1$  两端的电压为:  $U_1 = IR_1 = 0.2A \times 10\Omega = 2V$

滑片在 H 点时的电阻为:  $R_H = \frac{U_H}{I_H} = \frac{6V-2V}{0.2A} = 20\Omega$ ;

滑片 P 从 H 端移到 E 端时出现拐点, 由图象可知:

$GH = 15\text{cm}$ ,  $FG = 25\text{cm} - 15\text{cm} = 10\text{cm}$ ,  $EF = 35\text{cm} - 25\text{cm} = 10\text{cm}$

中间一段电流无变化, 故 FG 是铜导线

由图象可知, 当滑片 P 位于 F 点时, 电路中电流  $I' = 0.4A$ , 则总电阻为  $R_{\text{总}}' = \frac{U}{I'} = \frac{6V}{0.4A} = 15\Omega$ ;

则 EF 段电阻为  $R_{EF} = R_{\text{总}}' - R_1 = 15\Omega - 10\Omega = 5\Omega$

EF 导体每 1cm 的电阻为  $\frac{5\Omega}{10} = 0.5\Omega$ 。

GH 导体的电阻  $R_{GH} = R_H - R_{EF} = 20\Omega - 5\Omega = 15\Omega$ ;

(3) 只闭合 S、 $S_2$  时灯泡与  $R_2$  串联, 当灯正常发光时灯两端电压为 2.7V,

所以滑动变阻器  $U_2 = U - U_L = 6V - 2.7V = 3.3V$ ,

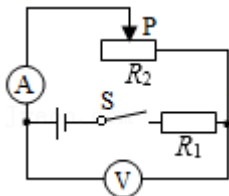
滑动变阻器的电阻为:  $R_2 = \frac{U_2}{I} = \frac{3.3V}{0.3A} = 11\Omega$ ;

而  $R_{EF} = 5\Omega$ ,  $R_{GH} = 15\Omega$ , 所以 GH 段接入电路电阻为  $11\Omega - 5\Omega = 6\Omega$ ,

未接入电路部分电阻为 9Ω, 由  $GH = 15\text{cm}$ 、 $R_{GH} = 15\Omega$  知, GH 部分每 1cm 长电阻为 1Ω, 故  $x \leq 9\text{cm}$ 。

故答案为: 9; 15;  $x \leq 9\text{cm}$ 。

14. 如图所示的电路中, 电源电压为 4.5V, 且恒定不变, 电压表的量程为 0~3V, 电流表的量程为 0~0.6A, 定值电阻  $R_1$  的阻值为 5Ω, 滑动变阻器的最大阻值为 50Ω。闭合开关 S, 移动滑片 P, 则滑动变阻器接入电路中的阻值变化范围为 \_\_\_\_\_ Ω, 电流表的示数变化范围为 \_\_\_\_\_ A。



**【答案】** 2.5~10; 0.3~0.6。

**【解析】** 解: 由电路图可知, 定值电阻  $R_1$  与滑动变阻器  $R_2$  串联, 电流表测量串联电路中的电流, 电压表测量滑动变阻器  $R_2$  两端的电压;

(1) 由电流表的量程可知, 电路中的电流不能超过 0.6A, 则根据  $I = \frac{U}{R}$  可得:

$$R_{\text{最小最大}} = \frac{U}{I_{\text{最大}}} = \frac{4.5V}{0.6A} = 7.5\Omega;$$

根据串联电路的总电阻电压各分电阻之和可知:  $R_{2\text{最小}} = R_{\text{最小}} - R_1 = 7.5\Omega - 5\Omega = 2.5\Omega$ 。

(2) 由电压表的量程可知, 滑动变阻器  $R_2$  两端的电压不能超过 3V, 则根据串联电路的总电压电压各分电阻两端的电压之和可知:

$$U_{1\text{最小}} = U - U_{2\text{最大}} = 4.5V - 3V = 1.5V。$$



则电路中的最小电流为  $I_{\text{最小}} = \frac{U_{1\text{最小}}}{R_1} = \frac{1.5\text{V}}{5\Omega} = 0.3\text{A}$ 。

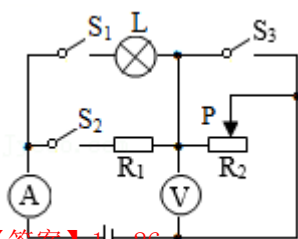
根据  $I = \frac{U}{R}$  可得： $R_{2\text{最小}} = \frac{U_{2\text{最大}}}{I_{\text{最小}}} = \frac{3\text{V}}{0.3\text{A}} = 10\Omega$

由此可知：滑动变阻器  $R_2$  接入电路中的电阻值变化范围为： $2.5 \sim 10\Omega$ ；

电流表的示数变化范围为： $0.3 \sim 0.6\text{A}$ 。

故答案为： $2.5 \sim 10$ ； $0.3 \sim 0.6$ 。

15. 如图的电路中，电源电压可调，灯 L 上标有“6V 6W”的字样， $R_1$  的阻值为  $10\Omega$ ，滑动变阻器  $R_2$  上标有“ $50\Omega$  2A”的字样，两表的量程分别是  $0 \sim 3\text{A}$  和  $0 \sim 15\text{V}$ 。闭合  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ ，调节电源电压使灯 L 正常发光，则此时通过灯 L 的电流为\_\_\_\_\_A。当只闭合开关  $S_2$  时，移动滑片 P，保证电路安全前提下，要求至少有一个电表示数不低于量程的一半，则电源可调的最高电压与最低电压的差值为\_\_\_\_\_V。



【答案】1；26。

【解析】解：（1）闭合  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  时，灯泡 L 与电阻  $R_1$  并联，电流表测干路电流，因额定电压下灯泡正常发光，

所以，由  $P=UI$  可得，此时通过灯 L 的电流： $I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{6\text{W}}{6\text{V}} = 1\text{A}$ ；

（2）当只闭合开关  $S_2$  时， $R_1$  与  $R_2$  串联，电压表测  $R_2$  两端的电压，电流表测电路中的电流，

因串联电路中各处的电流相等，且两表的量程分别是  $0 \sim 3\text{A}$  和  $0 \sim 15\text{V}$ ，

所以，当电压表的示数  $U_2 = 15\text{V}$  且电路中的电流  $I = 2\text{A}$  时，电源的电压最大，

因串联电路中总电压等于各分电压之和，

所以，由  $I = \frac{U}{R}$  可得，电源的最大电压： $U_{\text{大}} = IR_1 + U_2 = 2\text{A} \times 10\Omega + 15\text{V} = 35\text{V}$ ，

因保证电路安全前提下，要求至少有一个电表示数不低于量程的一半，

①当滑动变阻器接入电路中的电阻最大（电路中电流最小）且电压表的示数  $U_2' = 7.5\text{V}$  时，电源的电压可能最小，

此时电路中的电流： $I' = \frac{U_2'}{R_2} = \frac{7.5\text{V}}{50\Omega} = 0.15\text{A}$ ，

此时  $R_1$  两端的电压： $U_1' = I' R_1 = 0.15\text{A} \times 10\Omega = 1.5\text{V}$ ，

则电源的最小电压： $U_{\text{小1}} = U_1' + U_2' = 1.5\text{V} + 7.5\text{V} = 9\text{V}$ ；

②当电流表示数为  $I' = 1.5\text{A}$ ，同时电压表示数为 0（即变阻器滑片在最左端）时，电源电压可能最小，

$U_{\text{小2}} = I' R_1 = 1.5\text{A} \times 10\Omega = 15\text{V}$ ；

因为  $U_{\text{小1}} < U_{\text{小2}}$ ，所以  $U_{\text{小}} = U_{\text{小1}} = 9\text{V}$ 。

所以，电源可调的最高电压与最低电压的差值： $\Delta U = U_{\text{大}} - U_{\text{小}} = 35\text{V} - 9\text{V} = 26\text{V}$ 。

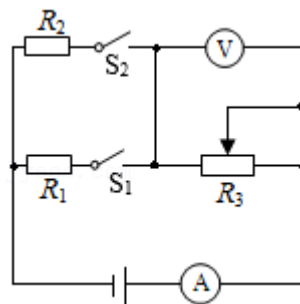
故答案为：1；26。

### 三、计算题（共5小题）：

16. 如图所示的电路中，电源电压为18V保持不变，电阻 $R_1$ 的阻值为 $10\Omega$ ，滑动变阻器标有“50Ω 1A”字样，电流表所选的量程为0~3A，电压表量程是0~15V。闭合开关 $S_1$ 、 $S_2$ ，滑片在最左端时，电流表的示数是2.3A。求：

(1)  $R_2$ 的阻值；

(2) 当闭合开关 $S_1$ ，断开 $S_2$ 时，滑动变阻器 $R_3$ 连入电路的阻值范围。



【答案】(1)  $R_2$ 的阻值为 $36\Omega$ ；

(2) 当闭合开关 $S_1$ ，断开 $S_2$ 时，滑动变阻器 $R_3$ 连入电路的阻值为 $8\sim 50\Omega$ 。

【解析】解：(1) 闭合开关 $S_1$ 、 $S_2$ ，滑片在最左端时，滑动变阻器接入电路的阻值为0， $R_1$ 、 $R_2$ 并联，电流表测量干路电流，电流表的示数是2.3A，

根据欧姆定律得，通过 $R_1$ 的电流为 $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{18\text{V}}{10\Omega} = 1.8\text{A}$ ；

根据并联电路的电流特点可知，通过 $R_2$ 的电流为 $I_2 = I - I_1 = 2.3\text{A} - 1.8\text{A} = 0.5\text{A}$ ，

根据欧姆定律可知， $R_2$ 的阻值为 $R_2 = \frac{U}{I_2} = \frac{18\text{V}}{0.5\text{A}} = 36\Omega$ ；

(2) 当闭合开关 $S_1$ ，断开 $S_2$ 时， $R_1$ 、 $R_3$ 串联，电流表测量电路中的电流，电压表测变阻器 $R_3$ 两端的电压；

电流表量程为0~3A，滑动变阻器允许通过的最大电流为1A，为了保证滑动变阻器不被损坏，所以电路中最大电流为1A，此时电路中的总电阻为 $R_{\text{总}} = \frac{U}{I_{\text{大}}} = \frac{18\text{V}}{1\text{A}} = 18\Omega$ ，

此时滑动变阻器接入电路的电阻最小，为 $R_{3\text{小}} = R_{\text{总}} - R_1 = 18\Omega - 10\Omega = 8\Omega$ ；

电压表量程是0~15V，为保证电压表安全，电压表示数最大为15V，根据串联分压的特点可知，当电压表示数最大为15V时，滑动变阻器接入电路的阻值最大，此时电路中的电流最小，

此时 $R_1$ 两端的电压为 $U_1 = U - U_{\text{V大}} = 18\text{V} - 15\text{V} = 3\text{V}$ ，

电路中的最小电流为 $I_{\text{小}} = \frac{U_1}{R_1} = \frac{3\text{V}}{10\Omega} = 0.3\text{A}$ ，

滑动变阻器接入电路的最大值为 $R_{3\text{大}} = \frac{U_{\text{V大}}}{I_{\text{小}}} = \frac{15\text{V}}{0.3\text{A}} = 50\Omega$ ，

所以滑动变阻器 $R_3$ 连入电路的阻值范围为 $8\sim 50\Omega$ 。

答：(1)  $R_2$ 的阻值为 $36\Omega$ ；

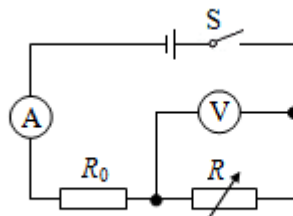
(2) 当闭合开关  $S_1$ ，断开  $S_2$  时，滑动变阻器  $R_3$  连入电路的阻值为  $8\sim 50\ \Omega$ 。

17. 如图甲所示为一个超声波加湿器，图乙所示为其内部湿度监测装置的简化电路图。已知电源电压为  $12\text{V}$ ，定值电阻  $R_0=20\ \Omega$ ，电压表的量程为  $0\sim 9\text{V}$ ，湿敏电阻  $R$  的阻值随湿度  $RH$  变化的关系图象如图丙所示。在电路安全工作的前提下。求：

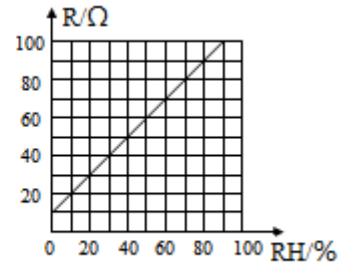
- (1) 湿度为  $30\%$  时， $R$  的阻值；
- (2) 电流表示数为  $0.3\text{A}$  时，电压表的示数；
- (3) 该装置能监测的湿度最大值。



甲



乙



丙

**【答案】** (1) 湿度为  $30\%$  时， $R$  的阻值为  $40\ \Omega$ ； (2) 电流表示数为  $0.3\text{A}$  时，电压表的示数为  $6\text{V}$ ；  
(3) 该装置能监测的湿度最大值为  $50\%$ 。

**【解析】** 解：由图可知，定值电阻  $R_0$  与湿敏电阻  $R$  串联，电压表测量湿敏电阻  $R$  两端的电压，电流表测量电路中的电流；

(1) 由图丙知湿度为  $30\%$  时  $R$  的阻值为  $40\ \Omega$ ；

(2) 当电流表的示数为  $0.3\text{A}$  时，根据欧姆定律可知此时定值电阻  $R_0$  两端的电压为： $U_0' = I' R_0 = 0.3\text{A} \times 20\ \Omega = 6\text{V}$ ，

根据串联电路电压规律可知湿敏电阻  $R$  两端的电压为： $U_R' = U - U_0' = 12\text{V} - 6\text{V} = 6\text{V}$ ，即电压表的示数为  $6\text{V}$ ；

(3) 由图丙可知，湿度越大，湿敏电阻  $R$  的阻值越大，由串联分压规律可知湿度越大时湿敏电阻两端的电压也越大（即电压表示数越大），由于电压表量程为  $0\sim 9\text{V}$ ，所以湿敏电阻  $R$  两端的电压最大为  $9\text{V}$  时，此时监测的湿度最大；

当电压表示数为  $9\text{V}$  时，根据串联电路电压规律可得  $R_0$  两端的电压： $U_0'' = U - U_R'' = 12\text{V} - 9\text{V} = 3\text{V}$ ，

此时通过  $R_0$  的电流： $I'' = \frac{U_0''}{R_0} = \frac{3\text{V}}{20\ \Omega} = 0.15\text{A}$ ，

此时  $R$  的电阻为： $R'' = \frac{U_R''}{I''} = \frac{9\text{V}}{0.15\text{A}} = 60\ \Omega$ ，

由图丙可知装置能监测湿度的最大值为  $50\%$ 。

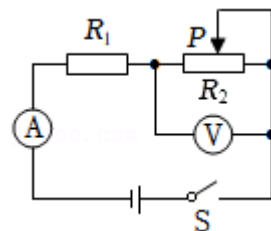
答：(1) 湿度为  $30\%$  时， $R$  的阻值为  $40\ \Omega$ ；

(2) 电流表示数为  $0.3\text{A}$  时，电压表的示数为  $6\text{V}$ ；

(3) 该装置能监测的湿度最大值为  $50\%$ 。

18. 在如图所示的电路中，电源电压为  $15\text{V}$ ，电阻  $R_1$  的阻值为  $10\ \Omega$ ，闭合开关  $S$ ，移动滑动变阻器  $R_2$  的滑片  $P$  至某位置时，电压表  $V$  示数为  $9\text{V}$ 。求：

- (1) 求此时电阻  $R_1$  两端的电压  $U_1$ ；
- (2) 求此时滑动变阻器  $R_2$  连入电路的阻值；
- (3) 移动滑动变阻器  $R_2$  的滑片 P，电流表 A 的示数变化范围为 0.5 安~1 安，求滑动变阻器  $R_2$  的规格。



**【答案】** (1) 此时电阻  $R_1$  两端的电压  $U_1$  为 6V； (2) 此时滑动变阻器  $R_2$  连入电路的阻值为  $15\Omega$ ；  
 (3) 滑动变阻器  $R_2$  的规格为“ $20\Omega$  1A”。

**【解析】**解：(1) 由电路图可知，电阻  $R_1$  与滑动变阻器  $R_2$  串联，电流表测量电路中的电流，电压表测量  $R_2$  两端的电压。

因为串联电路两端的电压等于各部分电路两端的电压之和，所以此时  $R_1$  两端的电压为：

$$U_1 = U - U_2 = 15V - 9V = 6V;$$

(2) 根据欧姆定律可知通过  $R_1$  的电流为： $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{6V}{10\Omega} = 0.6A,$

因为串联电路中各处的电流相等，所以通过  $R_2$  的电流为： $I_2 = I_1 = 0.6A,$

滑动变阻器接入电路的阻值为： $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{9V}{0.6A} = 15\Omega;$

(3) 当  $R_2$  接入电路的阻值最大时，电路中的电流最小，因为串联电路的总电阻等于各串联电阻之和，

此时总电阻  $R = \frac{U}{I} = \frac{15V}{0.5A} = 30\Omega$ ，滑动变阻器接入电路的阻值为  $R_{\text{大}} = R - R_1 = 30\Omega - 10\Omega = 20\Omega$ ，

电路允许的最大电流为 1A，故滑动变阻器的规格为“ $20\Omega$  1A”。

答：(1) 此时电阻  $R_1$  两端的电压  $U_1$  为 6V；

(2) 此时滑动变阻器  $R_2$  连入电路的阻值为  $15\Omega$ ；

(3) 滑动变阻器  $R_2$  的规格为“ $20\Omega$  1A”。

19. 坐位体前屈是国家学生体质健康标准的测试项目之一。图甲是测试示意图，图乙是学习小组设计的测试仪电路原理图，电源电压恒为 4.5V，电压表量程为 0~3V，定值电阻  $R_0 = 10\Omega$ 。滑动变阻器  $R_1$  由长为 30cm、粗细均匀的电阻棒改装而成，规格为  $1\Omega/\text{cm}$ 。为保护电路安全，滑片 P 的起始位置 A 点设定在离电阻棒最左端 O 点 5cm 处，此时通过  $R_0$  的电流为 0.3A；测试时，人通过推动挡板使滑片 P 从起始位置 A 向右移动距离  $x$ ，电压表的示数可反映学生的测试结果，如表是初三女生测试等级与滑片移动距离  $x$  的关系。求：

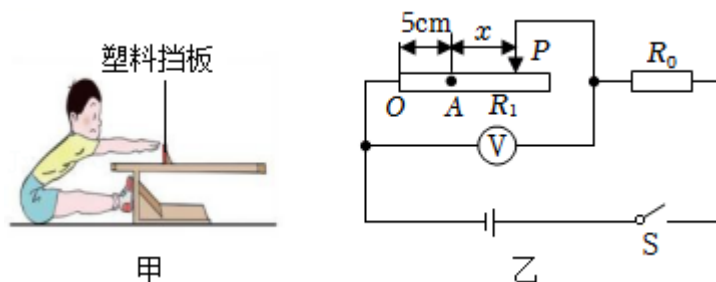
(1) 滑片 P 在起始位置 A 点时，定值电阻  $R_0$  两端电压大小；

(2) 女生小红测试时的电压表示数为 3V，请通过计算判断小红的测试等级；

(3) 试用时，学习小组发现该测试仪不能测出下表中所有的等级，于是在保证电路各元件安全的情况下，通过替换  $R_0$  来实现最大程度增加测试范围，请计算替换电阻  $R_2$  的最小值。

初三女生测试等级标准	不合格	合格	良好	优秀
------------	-----	----	----	----

滑片移动距离 离 $x/cm$	$<3.7$	$3.7 \leq x < 16.6$	$16.6 \leq x < 20$	$\geq 20$
--------------------	--------	---------------------	--------------------	-----------



- 【答案】** (1) 滑片 P 在起始位置时,  $R_0$  两端电压大小为 3V;  
 (2) P 从起始位置向右移动  $x=15\text{cm}$ , 由表格可知,  $3.7 \leq x < 16.6$ , 小红同学测试等级为合格;  
 (3) 替换电阻  $R_2$  的最小值不小于  $15\Omega$ 。

**【解析】解:** (1) 开关闭合时,  $R_0$  与  $R_1$  串联, P 在起始位置 A 时,  $I_A = I_1 = I_0 = 0.3\text{A}$ ,

$$\text{由 } I = \frac{U}{R} \text{ 得, 定值电阻 } R_0 \text{ 两端电压: } U_0 = I_0 R_0 = 0.3\text{A} \times 10\Omega = 3\text{V};$$

(2) 当电压表的示数为:  $U'_1 = 3\text{V}$ , 定值电阻  $R_0$  两端电压为:  $U'_0 = U - U'_1 = 4.5\text{V} - 3\text{V} = 1.5\text{V}$

$$\text{由串联电路电流规律可知, 通过变阻器 } R_1 \text{ 的电流 } I'_1 = I'_0 = \frac{U'_0}{R_0} = \frac{1.5\text{V}}{10\Omega} = 0.15\text{A},$$

$$\text{变阻器 } R_1 \text{ 接入电路中的电阻为: } R'_1 = \frac{U'_1}{I'_1} = \frac{3\text{V}}{0.15\text{A}} = 20\Omega,$$

$$\text{电阻棒规格为 } 1\Omega/\text{cm}, \text{ 则变阻器 } R_1 \text{ 接入电路中的长度: } L_{OP} = \frac{20\Omega}{1\Omega/\text{cm}} = 20\text{cm},$$

$$\text{P 从起始位置向右移动: } x = L_{OP} - L_{OA} = 20\text{cm} - 5\text{cm} = 15\text{cm}$$

由表格可知,  $3.7 \leq x < 16.6$ , 小红同学测试等级为合格。

(3) 由表格和电路可知, 滑片越往右移动, 测试等级越高, 但同时电压表示数也会逐渐增大甚至超出量程造成电路不安全。

所以在最大程度增加测试等级范围且保证电路各元件安全的情况下, 即滑片 P 移到最右端时取最大值, 电压表示数不能超过  $U''_1 = 3\text{V}$ ,

$$\text{此时滑动变阻器的最大阻值: } R_{1\text{max}} = 30\text{cm} \times 1\Omega/\text{cm} = 30\Omega,$$

$$\text{此时通过 } R_1 \text{ 的电流为: } I''_1 = \frac{U''_1}{R_{1\text{max}}} = \frac{3\text{V}}{30\Omega} = 0.1\text{A},$$

$$\text{替换电阻的最小值: } R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{U - U''_1}{I''_1} = \frac{4.5\text{V} - 3\text{V}}{0.1\text{A}} = 15\Omega。$$

答: (1) 滑片 P 在起始位置时,  $R_0$  两端电压大小为 3V;

(2) P 从起始位置向右移动  $x=15\text{cm}$ , 由表格可知,  $3.7 \leq x < 16.6$ , 小红同学测试等级为合格;

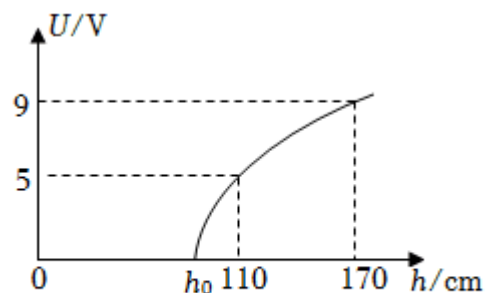
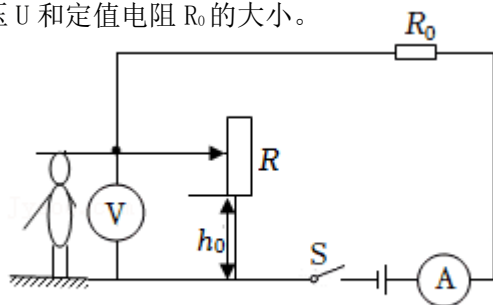
(3) 替换电阻  $R_2$  的最小值不小于  $15\Omega$ 。

20. 南开中学物理科技小组设计了一个如图甲所示的电子身高测量仪, 用粗细均匀的电阻丝代替滑动变阻器(上下平移), 将电压表改装成身高显示器, 电压表示数随身高变化的规律如图乙所示。已知电阻丝 R 足够长, 每 1cm 的阻值大小为  $0.1\Omega$ , 电压表量程为“0~15V”, 电流表量程为“0~3A”, 身高为 170cm 的同学站上去后恰好滑到最大电阻, 此时电压表示数为 9V, 电流表示数为 1A。求:

(1) 求滑动变阻器最大电阻;

(2) 该测量仪可测量的身高最小值  $h_0$ ;

(3) 电源电压  $U$  和定值电阻  $R_0$  的大小。



**【答案】** (1) 求滑动变阻器最大电阻是  $9\Omega$ ;

(2) 该测量仪可测量的身高最小值  $h_0$  为  $80\text{cm}$ ;

(3) 电源电压  $U$  是  $15\text{V}$ , 定值电阻  $R_0$  的大小是  $6\Omega$ 。

**【解析】**解: (1) 由图甲可知, 两电阻串联, 电压表测量电阻丝两端电压, 电流表测电路中的电流;

身高为  $170\text{cm}$  的同学站上去后恰好滑到最大电阻, 由欧姆定律可知, 身高  $h_1=170\text{cm}$  的同学站上去后电阻丝接入电路的最大电阻值为:

$$R_1 = \frac{U_{R1}}{I_1} = \frac{9\text{V}}{1\text{A}} = 9\Omega;$$

(2) 每  $1\text{cm}$  的阻值大小为  $0.1\Omega$ , 此时滑动变阻器接入电路的电阻:  $R_1 = (170\text{cm} - h_0) \times 0.1\Omega/\text{cm} = 9\Omega$ , 解得  $h_0 = 80\text{cm}$ ;

(3) 串联电路的电压特点和欧姆定律可知, 身高  $h_1=170\text{cm}$  的同学站上去后, 电源电压:

$$U = U_R + IR_0 = 9\text{V} + 1\text{A} \times R_0 \dots\dots \textcircled{1}$$

由题意可知, 身高  $110\text{cm}$  的同学站上去后, 滑动变阻器接入电路的电阻:

$$R_2 = (h_2 - h_0) \times 0.1\Omega/\text{cm} = (110\text{cm} - 80\text{cm}) \times 0.1\Omega/\text{cm} = 3\Omega,$$

由图乙可知, 此时电压表的示数为  $5\text{V}$ ,

$$\text{由欧姆定律可知, 此时电路中的电流: } I_2 = \frac{U_{R2}}{R_2} = \frac{5\text{V}}{3\Omega} = \frac{5}{3}\text{A},$$

串联电路的电压特点和欧姆定律可知, 身高  $h_2=110\text{cm}$  的同学站上去后, 电源电压:

$$U = U_{R2} + I_2 R_0 = 5\text{V} + \frac{5}{3}\text{A} \times R_0 \dots\dots \textcircled{2}$$

由①②解得:  $R_0 = 6\Omega$ ,  $U = 15\text{V}$ ;

**答:** (1) 求滑动变阻器最大电阻是  $9\Omega$ ;

(2) 该测量仪可测量的身高最小值  $h_0$  为  $80\text{cm}$ ;

(3) 电源电压  $U$  是  $15\text{V}$ , 定值电阻  $R_0$  的大小是  $6\Omega$ 。

## 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