

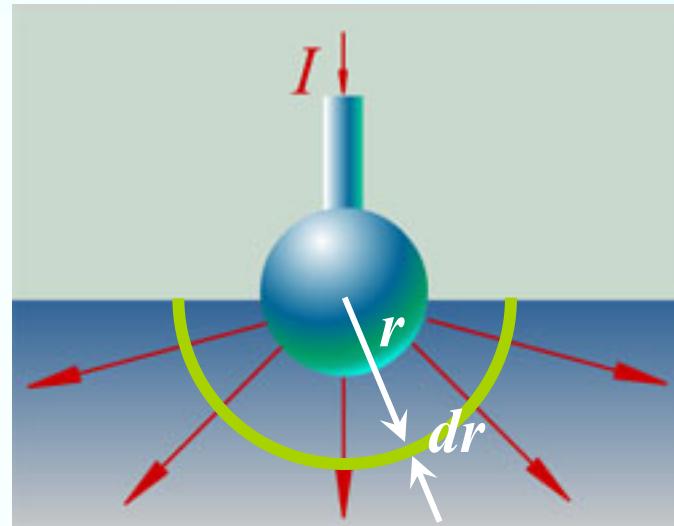
**习题10-12：**半径为 $a$ 的球形电极一半埋入大地，大地电阻率为 $\rho$ 。设电流沿径向均匀分布，求接地电阻。

接地电阻是指接地电极和距离电极很远处的电阻。

取如图所示的半球壳，则：

$$dR = \rho \frac{dr}{2\pi r^2}$$

$$\therefore R = \int dR = \frac{\rho}{2\pi} \int_a^\infty \frac{dr}{r^2} = \frac{\rho}{2\pi a}$$



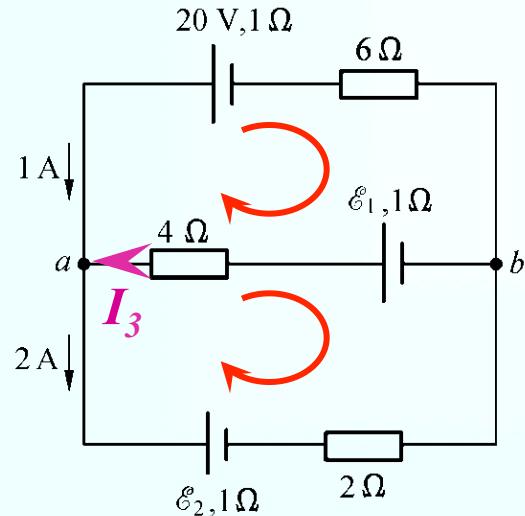
**10-13** 长度为 100 m 的同轴电缆, 芯线是半径为  $r_1$  的铜导线, 铜线外是一层同轴绝缘层, 绝缘层的外半径为  $r_2$ , 绝缘层外面又用铅层保护起来, 图示是这种电缆的横截面. 设  $r_1 = 0.5 \text{ cm}$ ,  $r_2 = 1.0 \text{ cm}$ , 绝缘层的漏电电阻率  $\rho = 1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{m}$ .

- (1) 芯线与铅层间电势差为 100 V 时, 这 100 m 长度的电缆中漏去的电流有多大?
- (2) 这种电缆的径向漏电电阻有多大?

$$(1) U = \int_{r_1}^{r_2} E dr = \int_{r_1}^{r_2} \rho j dr = \int_{r_1}^{r_2} \frac{\rho I}{2\pi r l} dr = \frac{\rho I}{2\pi l} \ln \frac{r_2}{r_1} \Rightarrow I = 9.09 \times 10^{-4} A$$

$$(2) R = \frac{U}{I} = 1.1 \times 10^5 \Omega$$

**10-24** 图示电路中已知参数已注明, 求电路中两只电池的电动势  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2$  以及  $U_{ab}$ .



$$I_1 = 1A, \quad I_2 = 2A$$

由节点电流定律得:  $I_3 = 1A$ , 方向如图所示。

选取如图所示的回路, 由回路电压定律, 有

$$-I_1 \times 7 + I_3 \times 5 = \mathcal{E}_1 - 20 \Rightarrow \mathcal{E}_1 = 18V$$

$$-I_3 \times 5 - I_2 \times 3 = \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1 \Rightarrow \mathcal{E}_1 = 7V$$

$$U_{ab} = -I_3 \times 4 + \mathcal{E}_2 - I_3 \times 1 = 13V$$

**习题10-25：**(1)求a、b两点间的电势差；(2)将a、b连接起来，求通过12V电池的电流。

(1)设电路中的电流为I，则：

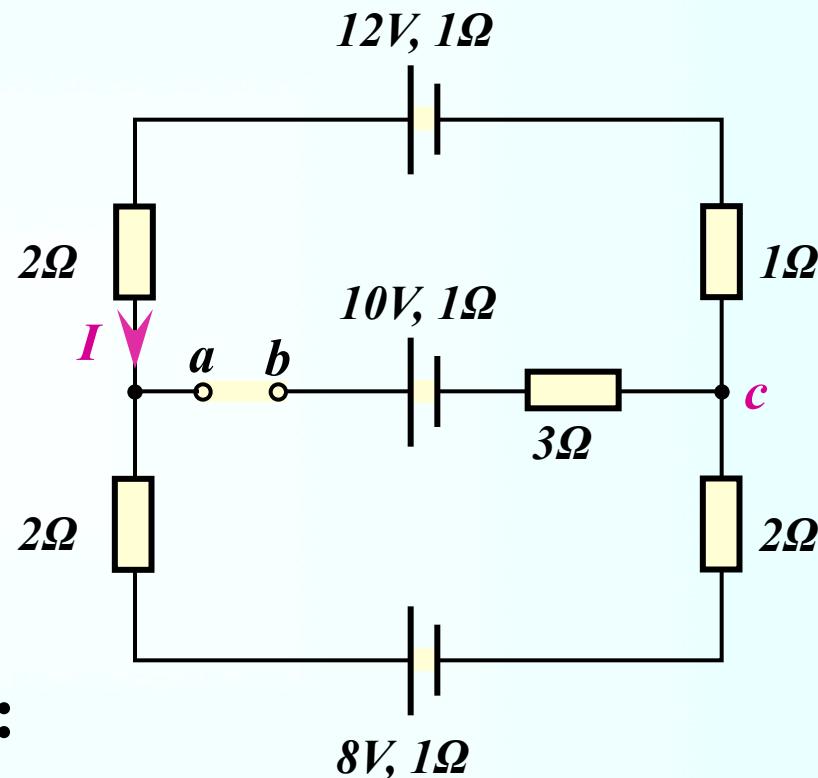
$$12 - 8 = 9I$$

得：  $I = \frac{4}{9} A$

$$U_{ac} = 12 - 4I = 10.22 V$$

所以，a、b两点间的电势差：

$$U_{ab} = U_{ac} - 10 = 0.22 V$$



**习题10-25：**(1)求a、b两点间的电势差；(2)将a、b连接起来，求通过12V电池的电流。

(2)标出各支路电流、各独立回路的绕行方向。

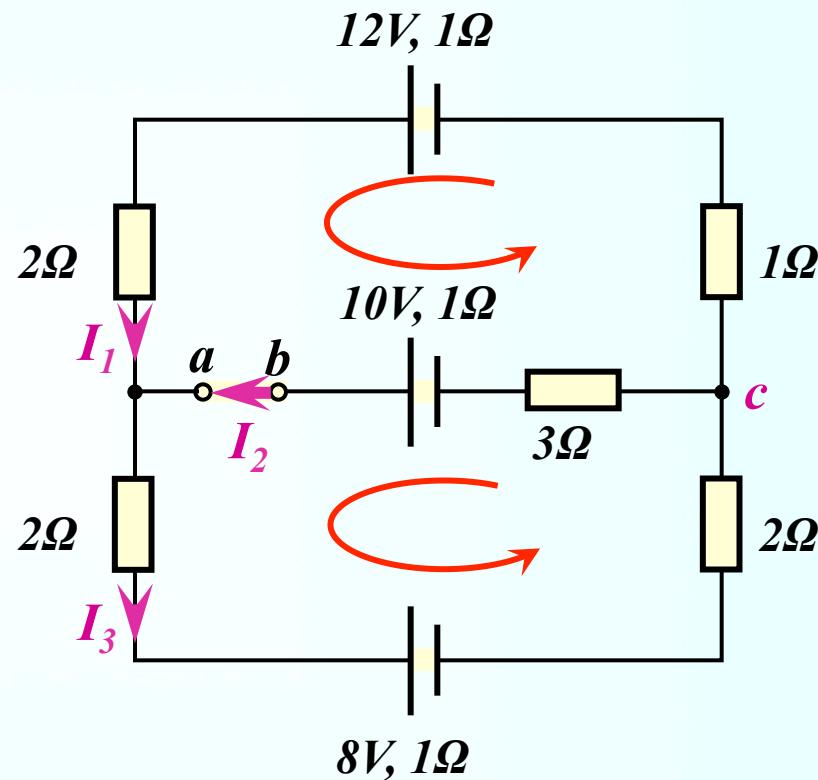
由基尔霍夫第一定律：

$$I_1 + I_2 = I_3$$

由基尔霍夫第二定律：

$$4I_1 - 4I_2 = 2$$

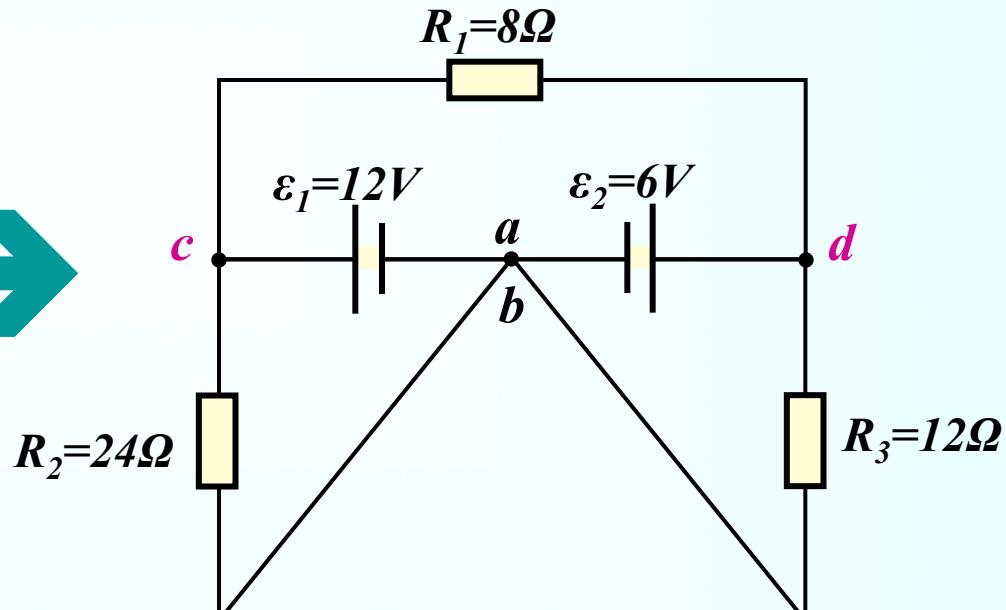
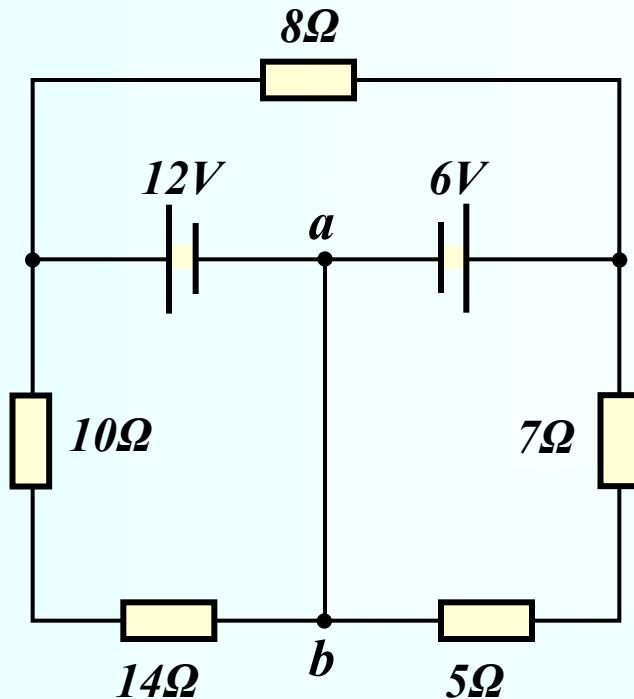
$$4I_2 + 5I_3 = 2$$



解以上方程组，得： $I_1 = 0.464 \text{ A}$

**习题10-27:** 求电路中通过每个电阻的电流，以及 $a$ 、 $b$ 连线中的电流。

首先将电路简化为右图：



**习题10-27:** 求电路中通过每个电阻的电流，以及 $a$ 、 $b$ 连线中的电流。

基尔霍夫第一定律：

$$c: \quad I_1 - I_2 + I_3 = 0$$

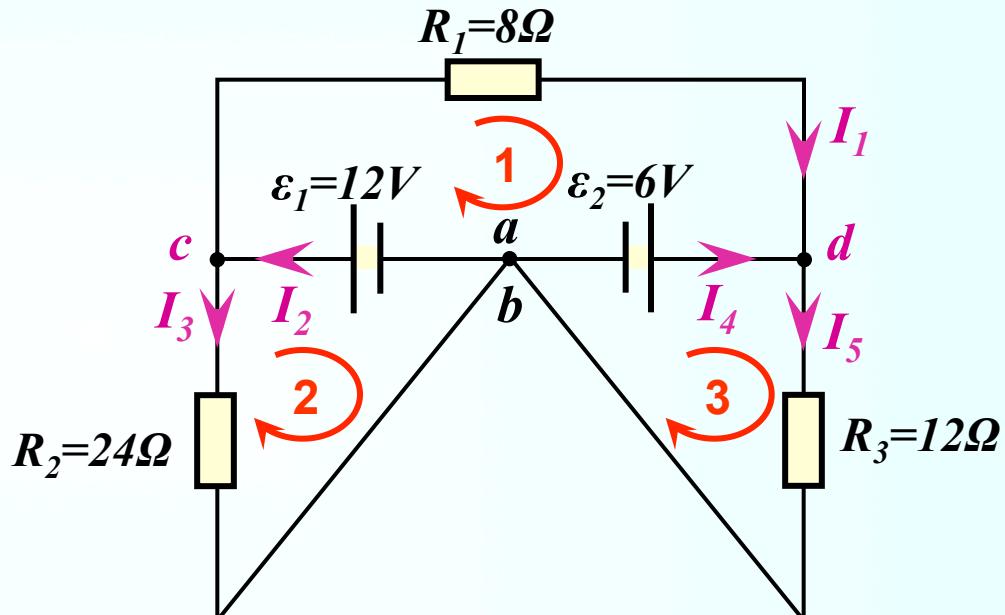
$$a: \quad I_2 - I_3 + I_4 - I_5 = 0$$

基尔霍夫第二定律：

$$\textcircled{1} \quad I_1 R_1 = \varepsilon_1 - \varepsilon_1$$

$$\textcircled{2} \quad -I_3 R_2 = -\varepsilon_1$$

$$\textcircled{3} \quad I_5 R_3 = \varepsilon_2$$



而：  $I_{ba} = I_3 + I_5$