

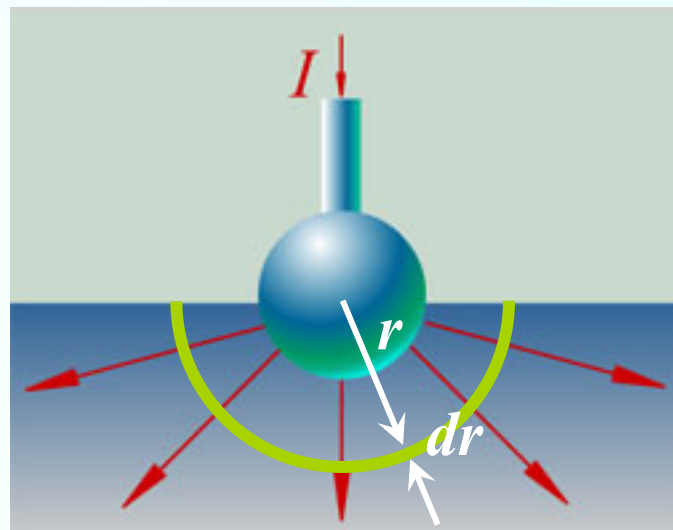
习题10-12: 半径为 a 的球形电极一半埋入大地，大地电阻率为 ρ 。设电流沿径向均匀分布，求接地电阻。

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 $\rho = 1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{m}$.

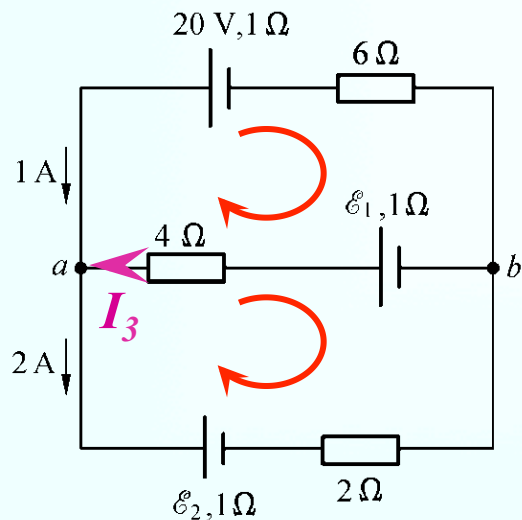
(1) 芯线与铅层间电势差为 100 V 时, 这 100 m 长度的电缆中漏去的电流有多大?

(2) 这种电缆的径向漏电电阻有多大?

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

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

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} .



$$I_1 = 1 \text{ A}, \quad I_2 = 2 \text{ A}$$

由节点电流定律得: $I_3 = 1 \text{ A}$, 方向如图所示。

选取如图所示的回路, 由回路电压定律, 有

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

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

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

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。

(1)设电路中的电流为 I ，则：

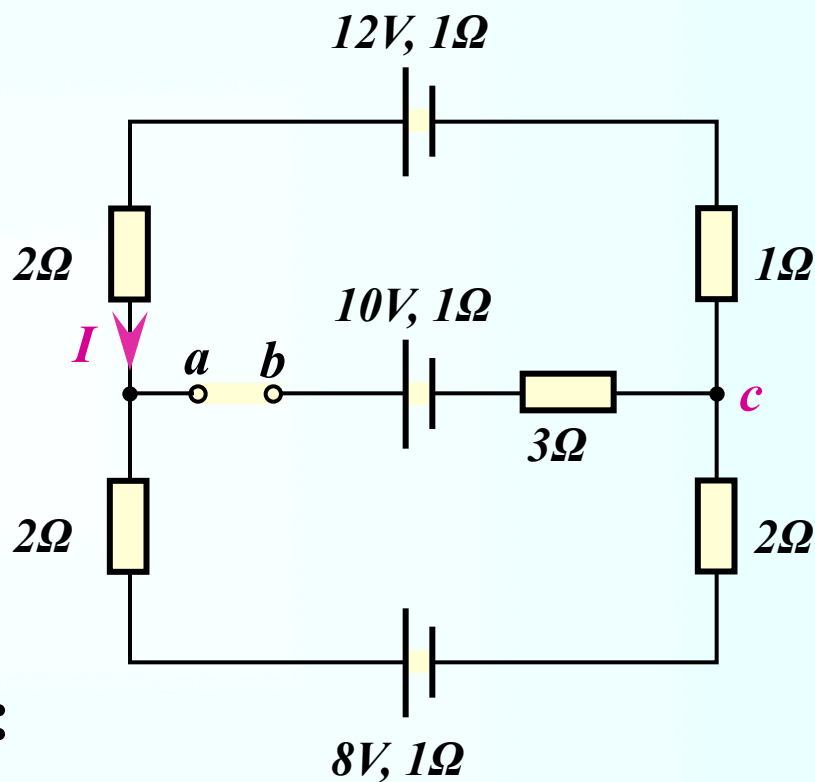
$$12 - 8 = 9I$$

$$\text{得： } I = \frac{4}{9} \text{ A}$$

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

所以， a 、 b 两点间的电势差：

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



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：

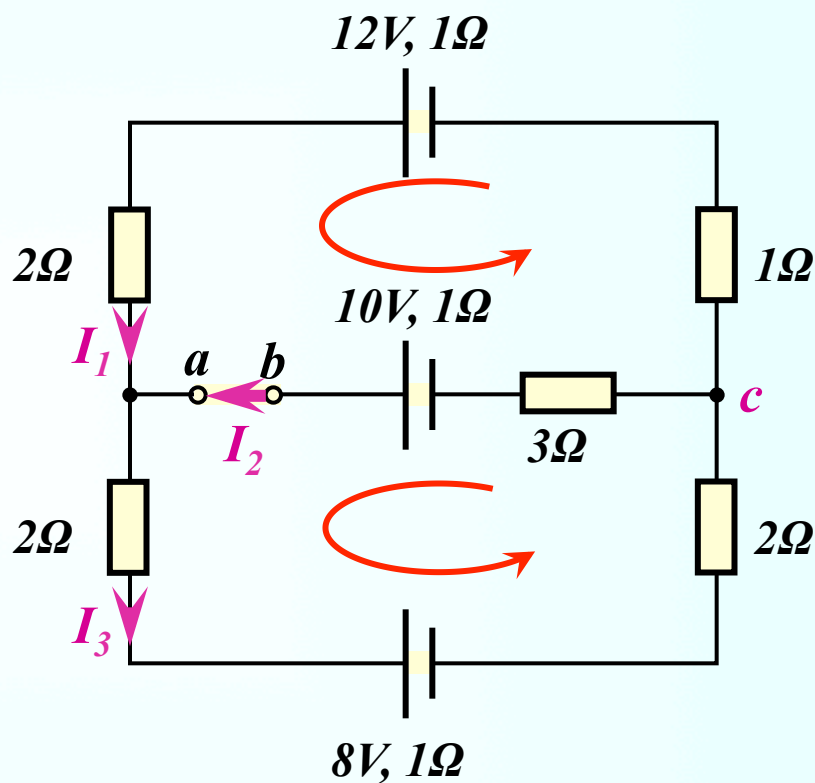
$$I_1 + I_2 = I_3$$

由基尔霍夫第二定律：

$$4I_1 - 4I_2 = 2$$

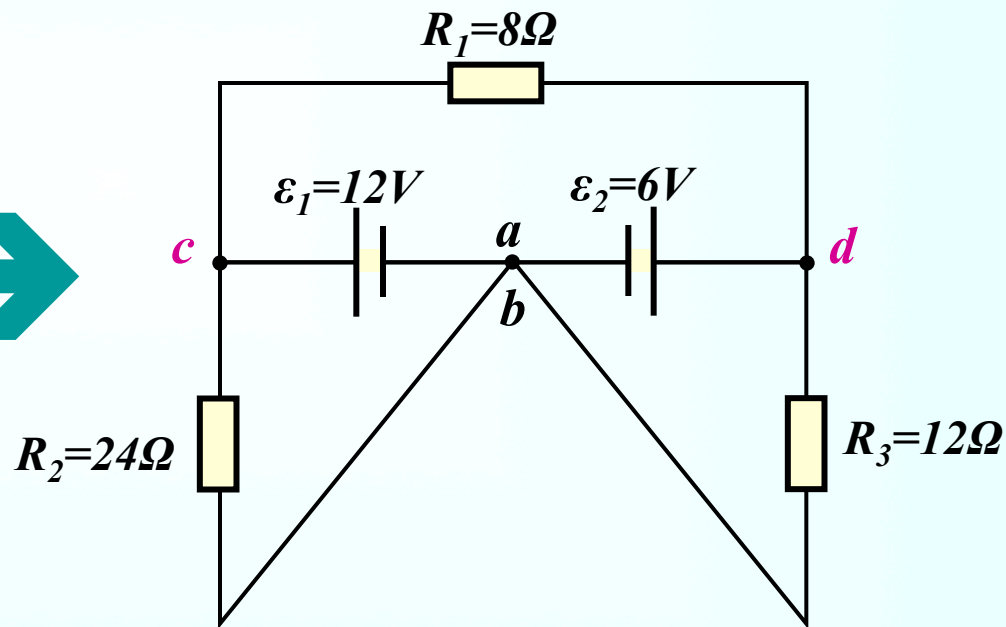
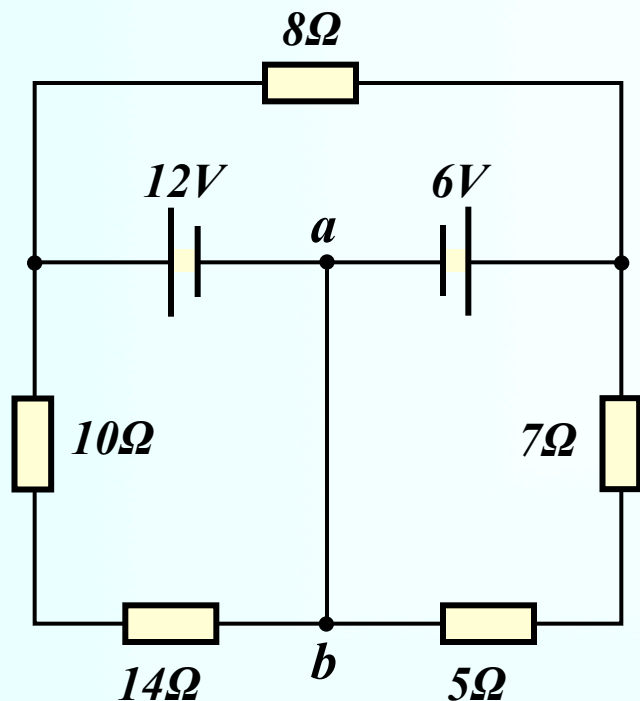
$$4I_2 + 5I_3 = 2$$

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:

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

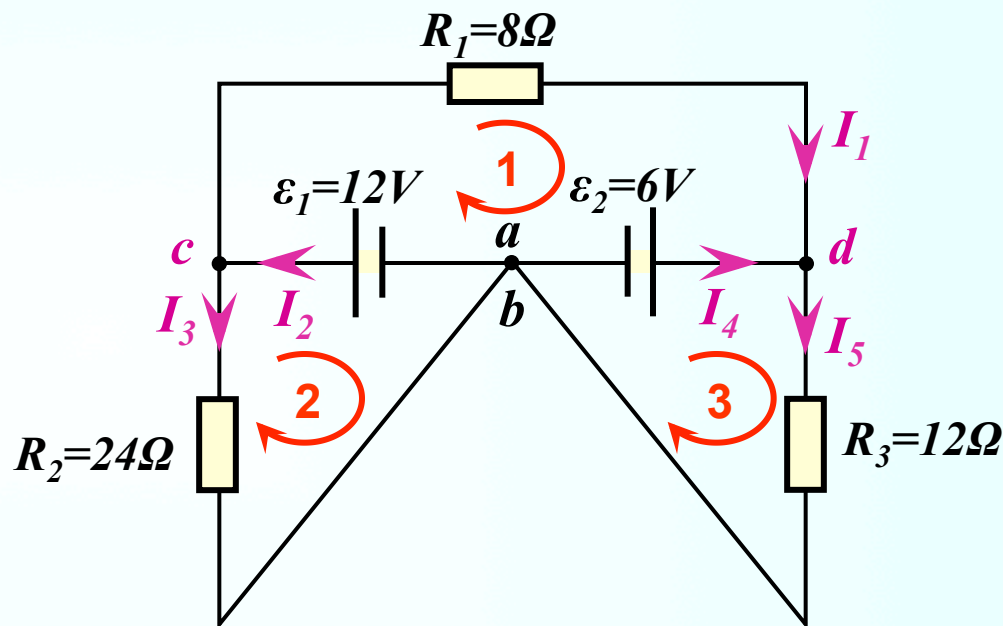
$a:$ $I_2 - I_3 + I_4 - I_5 = 0$

基尔霍夫第二定律:

① $I_1 R_1 = \varepsilon_1 - \varepsilon_2$

② $-I_3 R_2 = -\varepsilon_1$

③ $I_5 R_3 = \varepsilon_2$



而: $I_{ba} = I_3 + I_5$