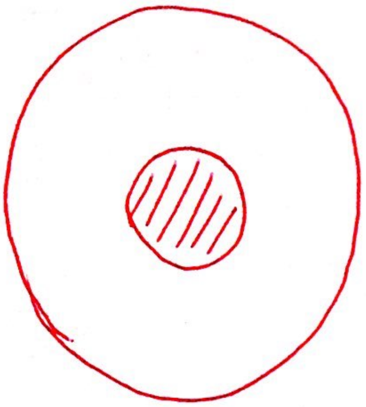
Electromagnetics Se Dr.Rajayi

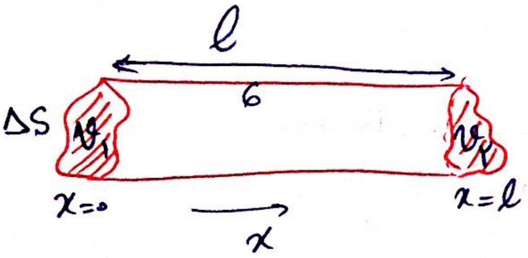


$$\vec{J} = \sigma_e \vec{E}$$

$$D_n^+ - \cancel{D_n^-}^{\,0} = \rho_{f,s}$$

$$D_n^- = \varepsilon^- E_n^-$$

$$D_n^+ = \varepsilon^+ E_n^+$$



← باید مشتق دومش نسبت به $v(x)$ → x صفر باشد تا در معادله‌ی لاپلاس صدق کند.

شرط لازم برقراری شرایط ایده‌آل این است که روی سطح آن مولفه‌ی عمودی $\hat{J}$ برابر صفر باشد.

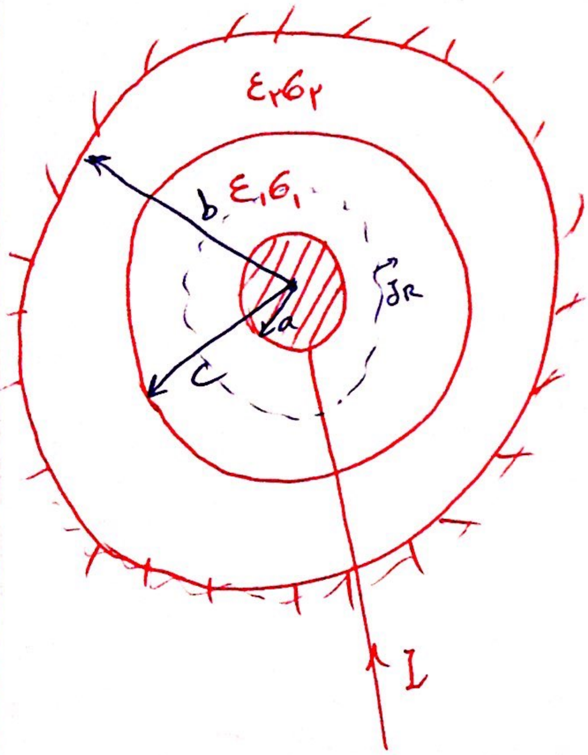
اگر پتانسیل تنها تابعی از x باشد این شرط خود به خود برقرار می‌شود.

$$v(x) = Ax + B \Rightarrow v(x) = \frac{v_2 - v_1}{l} x + v_1$$

$$\Rightarrow \vec{E}_x = \frac{v_1 - v_2}{l} \Rightarrow \vec{J} = \sigma \frac{v_1 - v_2}{l} \Rightarrow I = \Delta S \sigma \frac{v_1 - v_2}{l}$$

$$\Rightarrow \boxed{R = \frac{v}{I} = \frac{l}{\sigma \Delta S}}$$ → همان فرمول آشنای مقاومت

مثال: در مرکز یک کره‌ی رسانا و در خارج یک پوسته‌ی فلزی داریم
بین آن‌ها دو مقاومت داریم.



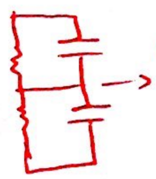
می‌دانیم $\oint J\cdot ds = 0$ ← روی سطح گاوسی

$$J_R = \frac{I}{4\pi R^2}$$

$$E_R = \frac{I}{4\pi R^2 \sigma_1} \quad > R > a$$

$$E_R = \frac{I}{4\pi R^2 \sigma_2} \quad b > R > c$$

$$Q_1 = \frac{I\varepsilon_1}{4\pi a^2 \sigma_1} \times 4\pi a^2 = \frac{I\varepsilon_1}{\sigma_1} \rightarrow$$ روی سطح کره $\Rightarrow$



← مدل معادل

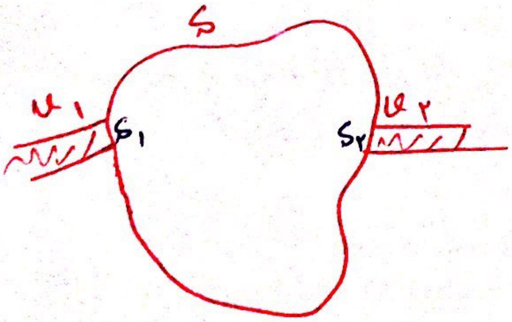
$$Q_2 = \left(\frac{I\varepsilon_2}{4\pi c^2 \sigma_2} - \frac{I\varepsilon_1}{4\pi c^2 \sigma_1}\right) 4\pi c^2 = I\left(\frac{\varepsilon_2}{\sigma_2} - \frac{\varepsilon_1}{\sigma_1}\right)$$ ← روی مرز دو مقاومت

انرژی تلف شده:

$$\vec{J} = \rho \vec{v}$$

$$\vec{F}\cdot\vec{v} = \rho \Delta v\, \vec{v}\cdot\vec{E} = w \text{ کار } \xrightarrow{\rho\vec{v}=\vec{J}} \boxed{P = \int_v \vec{J}\cdot\vec{E}\, dv}$$

توان تلف شده



$$P = \int_v \vec{J}\cdot\vec{E}\, dv = -\int_v \vec{J}\cdot\vec{\nabla} v\, dv$$

اتحاد $\vec{J}\cdot\vec{\nabla} v = \nabla\cdot(v\vec{J}) + v\cancel{\nabla\cdot\vec{J}}$ ← در حالت تکلیف