

1

7

- **Exemplo:** Um fio longo conduz uma corrente uniforme que varia lentamente no tempo, denotada por $I(t)$. Determine o campo elétrico induzido ao redor do fio.
- **Sol.:** Como foi dito que a variação é lenta, comecemos pelo caso estático. Sabemos que um fio longo com uma corrente estática I induz um campo magnético estático, e podemos calculá-lo como segue. Vou começar da lei de Ampere: $\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J}$. Logo:

Exemplo de indução elétrica

$$\int \nabla \times \mathbf{B} \cdot d\mathbf{a}_{\perp} = \mu_0 \int \mathbf{J} \cdot d\mathbf{a}_{\perp}$$

$$\Rightarrow \oint \mathbf{B} \cdot d\boldsymbol{\ell} = \mu_0 I$$

$$\Rightarrow B = \frac{\mu_0}{2\pi s} I$$

















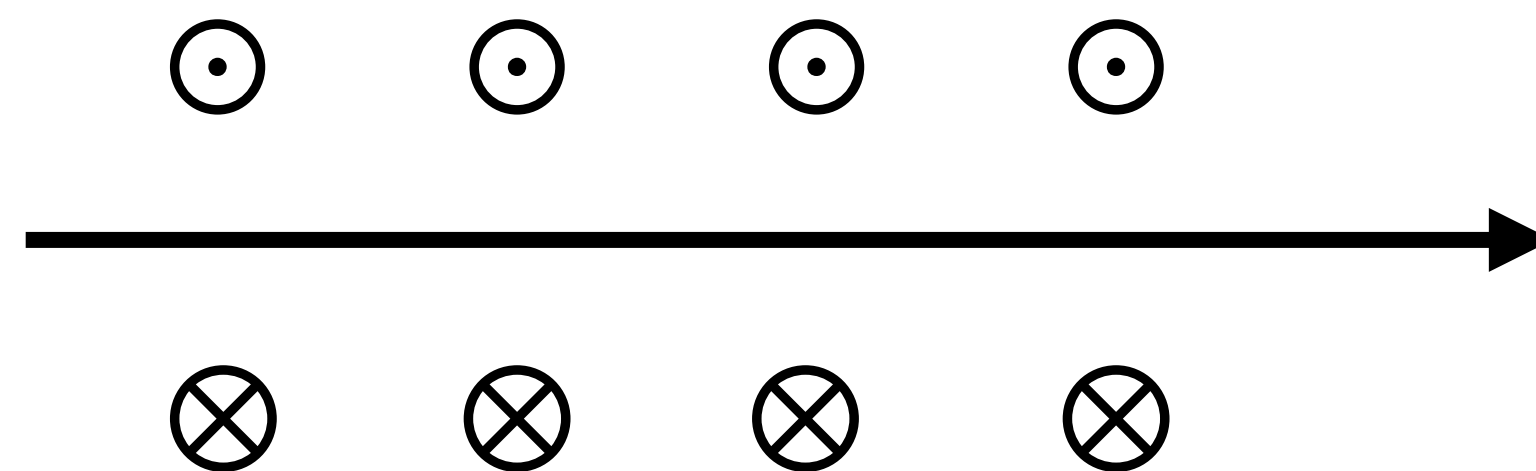


$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{2\pi s} I \hat{\theta}$$

Exemplo de indução elétrica

- **Exemplo:** Um fio longo conduz uma corrente uniforme que varia lentamente no tempo, denotada por $I(t)$. Determine o campo elétrico induzido ao redor do fio.
- **Sol.:** Como foi dito que a variação é lenta, comecemos pelo caso estático. Sabemos que um fio longo com uma corrente estática I induz um campo magnético estático, e podemos calculá-lo como segue. Vou começar da lei de Ampere: $\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J}$. Logo:

$$\int \nabla \times \mathbf{B} \cdot d\mathbf{a}_\perp = \mu_0 \int \mathbf{J} \cdot d\mathbf{a}_\perp \quad \Rightarrow \quad \oint \mathbf{B} \cdot d\boldsymbol{\ell} = \mu_0 I \quad \Rightarrow \quad B = \frac{\mu_0}{2\pi s} I$$



$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{2\pi s} I \hat{\boldsymbol{\theta}}$$

Exemplo de indução elétrica - Sol. integral

- **Exemplo:** Um fio longo conduz uma corrente uniforme que varia lentamente no tempo, denotada por $I(t)$. Determine o campo elétrico induzido ao redor do fio.
- **Sol. (continuação) :** Vimos que $B = \frac{\mu_0}{2\pi s}I$. Logo em qualquer região próxima ao fio o campo magnético varia se a corrente variar. Para encontrar o campo elétrico induzido usaremos $\nabla \times \mathbf{E} = -\dot{\mathbf{B}}$. Primeiro na forma integral, semelhantemente ao livro. Queremos estudar a componente do campo elétrico paralela ao fio. E sabemos que $\mathbf{E} = \mathbf{E}(s, t)$ (pela geometria).

