

Física III 2023 (IF) – Aula 36

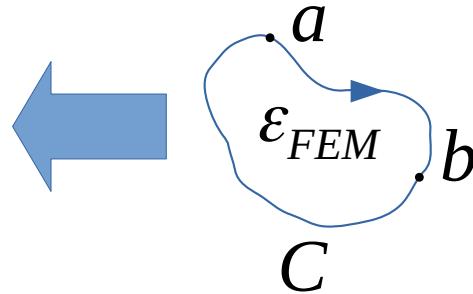
Objetivos de aprendizagem

- Reconhecer o aparecimento de campo elétrico devido a redistribuições de carga no interior de um condutor com corrente induzida.
- Calcular o campo elétrico no interior de condutores com correntes induzidas em situações relativamente simples.

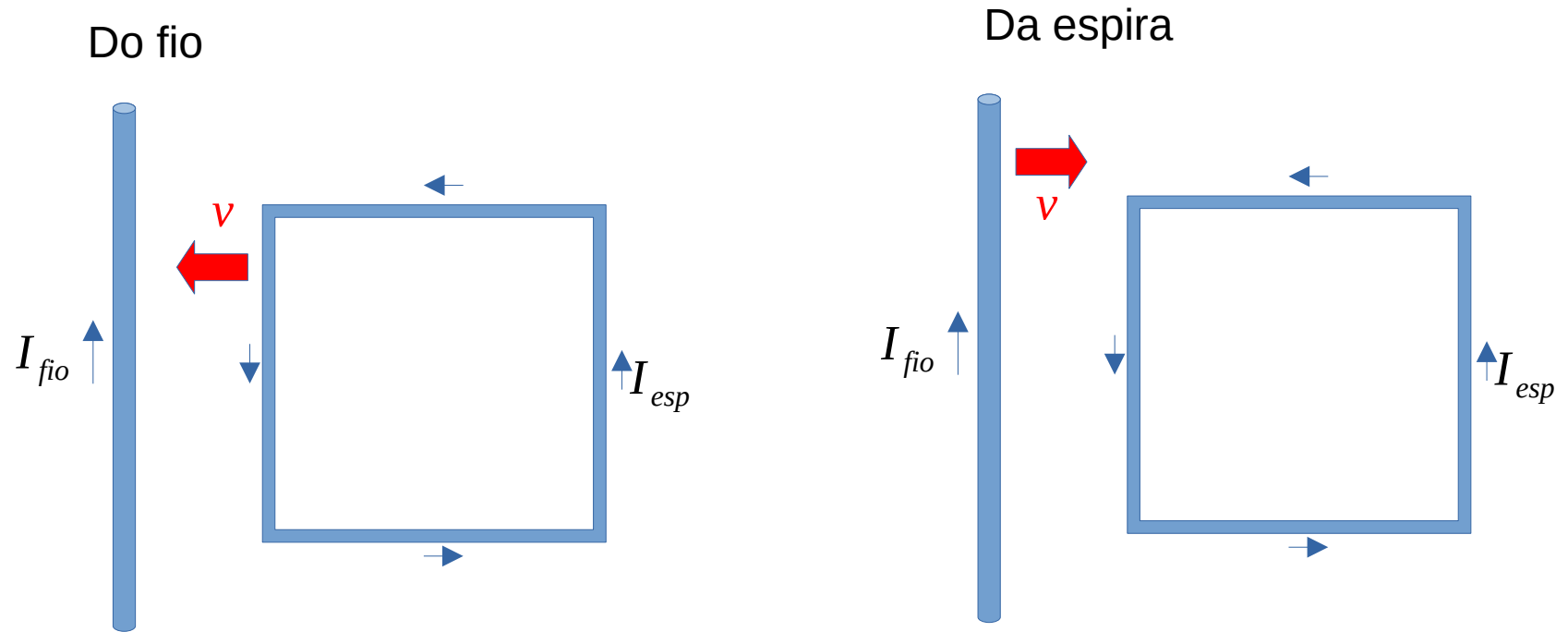
Recapitulando...

Força eletromotriz “em geral”

$$\varepsilon_{FEM} = \oint_C \frac{1}{q} \vec{F} \cdot d\vec{l} = \oint_C (\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}) \cdot d\vec{l}$$



Exemplo da aula passada. Referenciais

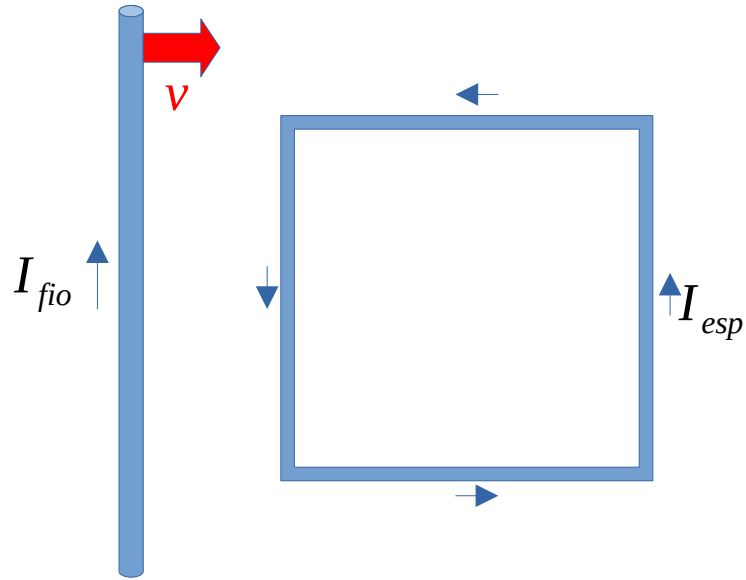


**Causa da
f.e.m.:**

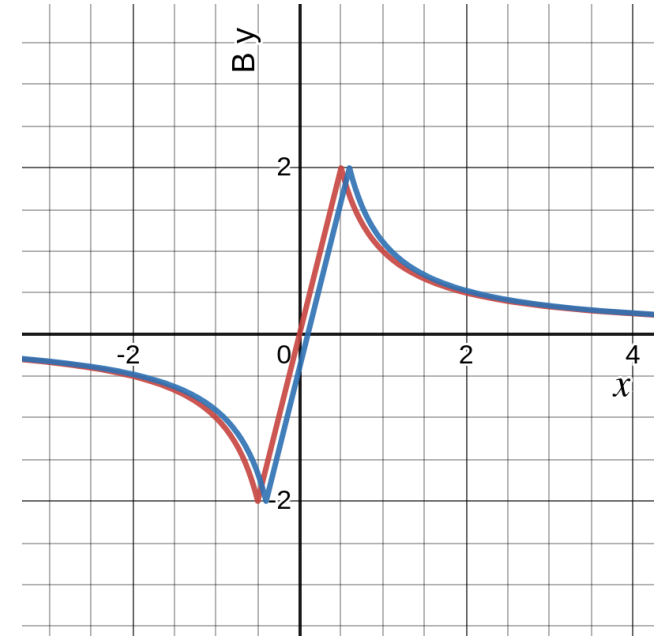
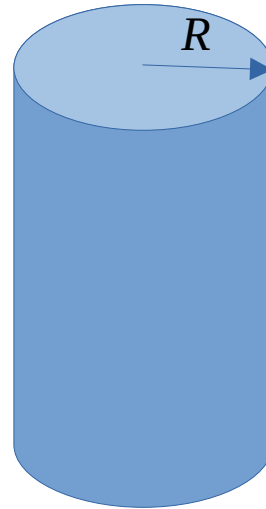
Parte magnética da Força de
Lorentz

Campo elétrico, produzido de
acordo com a Lei de Faraday

Referencial da espira



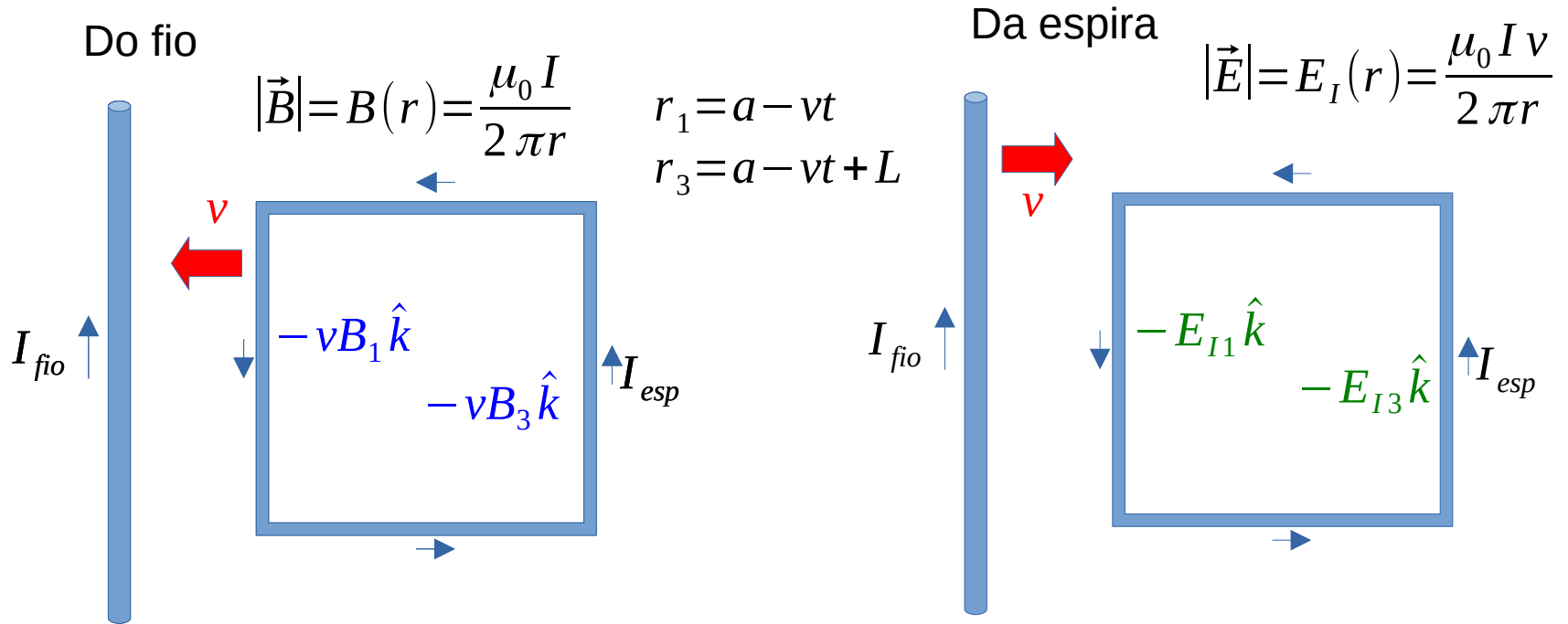
Campo B_y
Fio de raio R



DESMOS

Exemplo da aula passada.

Referenciais



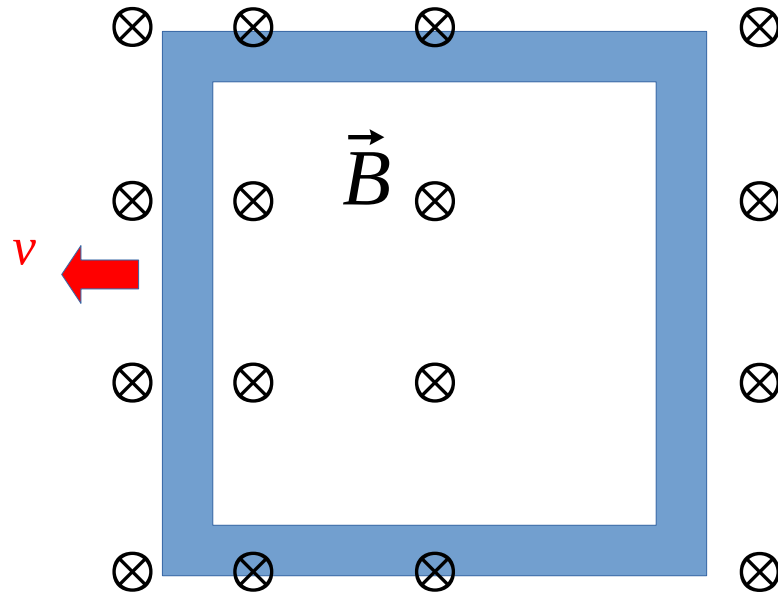
Causa da
f.e.m.:

Parte magnética da Força de
Lorentz/q

Campo elétrico, produzido de
acordo com a Lei de Faraday

Caso 1: Espira em movimento

- Por que aparece corrente nos braços “horizontais” da espira quadrada?



Lei de Ohm
microscópica
“generalizada”:

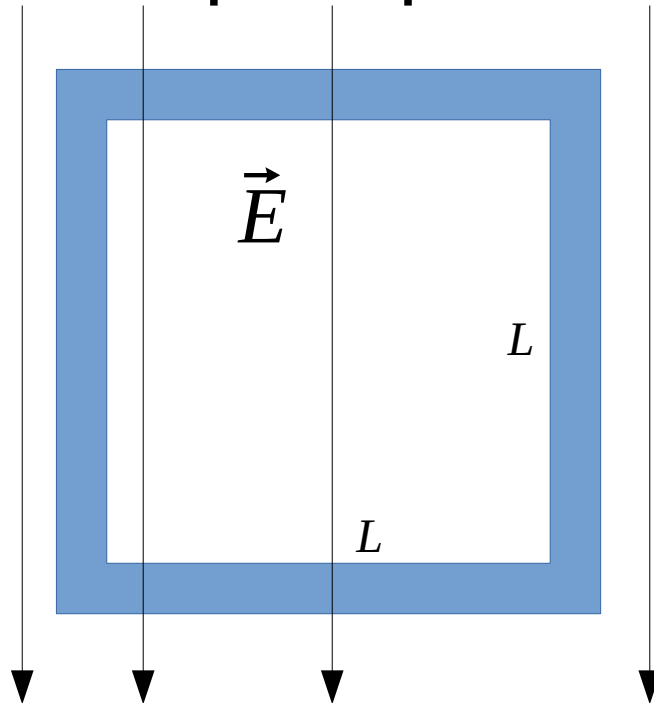
$$\vec{j} = \sigma \frac{\vec{F}}{q}$$

$$\vec{j} = \sigma (\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$$

Caso 2: Espira em repouso

- Por que aparece corrente nos braços “horizontais” da espira quadrada?

$$\mathcal{E}_{fem} = \oint \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

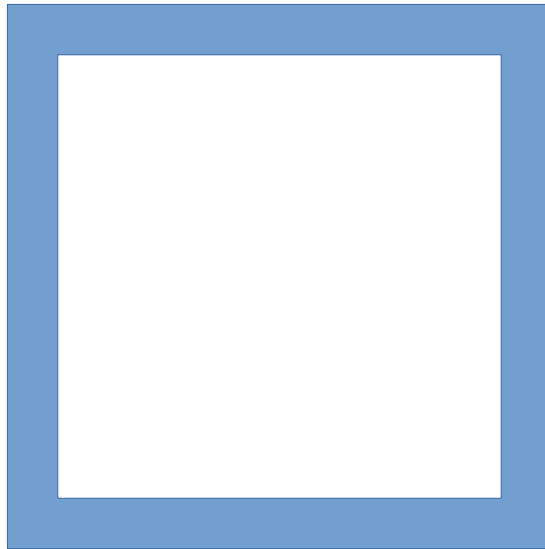


Lei de Ohm
microscópica
“generalizada”:

$$\vec{j} = \sigma(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$$

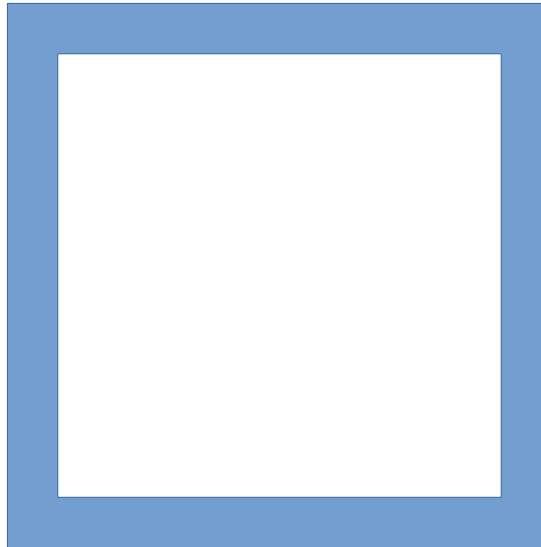
Aplicar em cada lado L

Como se redistribuem cargas e campos no condutor?



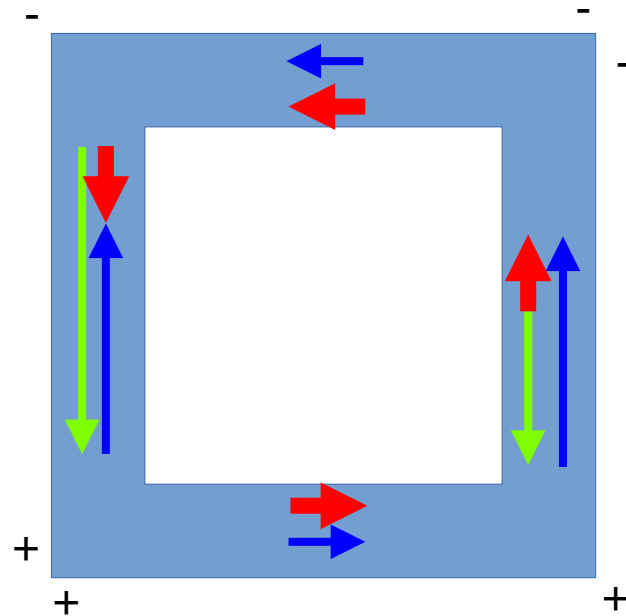
Redistribuição de cargas e campos

- Desenhar o campo elétrico resultante, o induzido (pela variação de B) e o devido à redistribuição de cargas
- “Desenhar” as regiões de acumulação de cargas +,-



Redistribuição de cargas e campos

- Desenhar o campo elétrico resultante, o induzido (pela variação de B) e o devido à redistribuição de cargas
- “Desenhar” as regiões de acumulação de cargas +,-



Legenda:

$$\begin{array}{c} \uparrow = \uparrow + \uparrow \\ \vec{E}_{res} \quad \vec{E}_{ind} \quad \vec{E}_q \\ \downarrow \\ \text{ou } \vec{v} \times \vec{B} \\ \text{(ref. do fio)} \end{array}$$

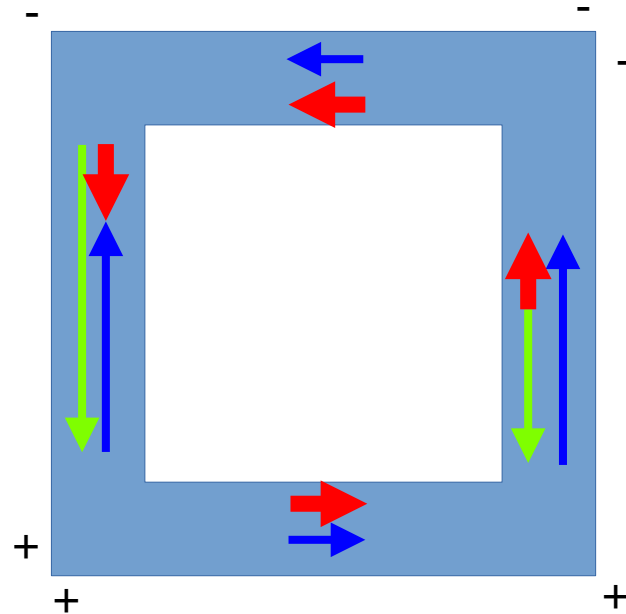
Redistribuição de cargas e campos

- Desenhar o campo elétrico resultante, o induzido (pela variação de B) e o devido à redistribuição de cargas
- “Desenhar” as regiões de acumulação de cargas +,-

$$\varepsilon_{fem} = \oint \vec{E}_{res} \cdot d\vec{l}$$

$$\varepsilon_{fem} = \oint \vec{E}_{ind} \cdot d\vec{l}$$

$$\oint \vec{E}_q \cdot d\vec{l} = 0$$



Legenda:

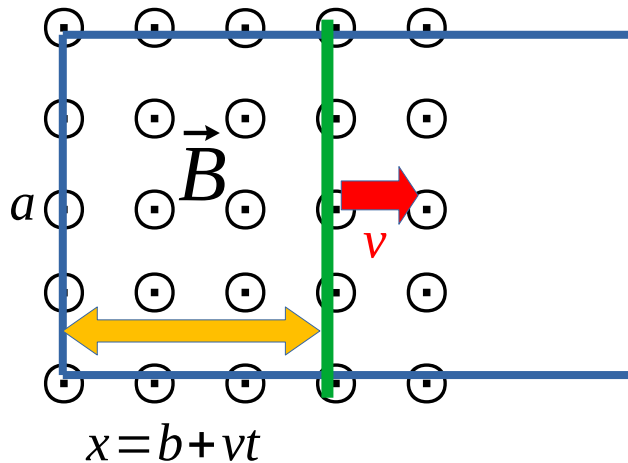
$$\begin{array}{c} \uparrow_{\text{red}} = \uparrow_{\text{green}} + \uparrow_{\text{blue}} \\ \vec{E}_{res} \quad \vec{E}_{ind} \quad \vec{E}_q \end{array}$$

↓
ou $\vec{v} \times \vec{B}$
(ref. do fio)

Exemplo 1 (Cap. 36)

Fio em forma de U (ou melhor C?) em contato elétrico com barra condutora deslizante, imersos em campo magnético

O fio e a barra tem a mesma seção transversal e resistividade: S, ρ



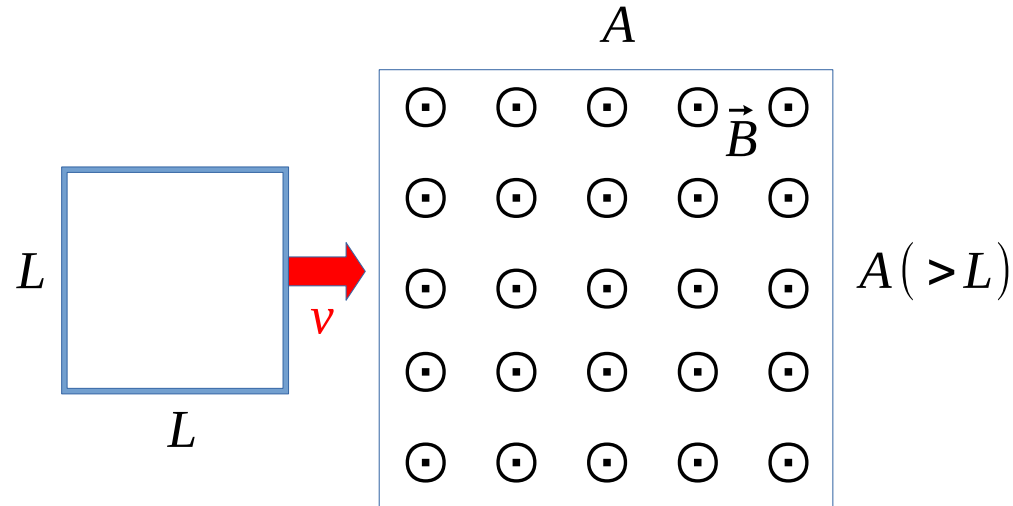
Qual é:

- A corrente no circuito?
- O campo elétrico no interior do fio?
- A força externa sobre a barra para manter sua velocidade constante?
- A potência mecânica fornecida à barra?
- A potência dissipada no circuito por efeito Joule?

Exemplo 2 (Cap. 36)

(enquete para aula 25)

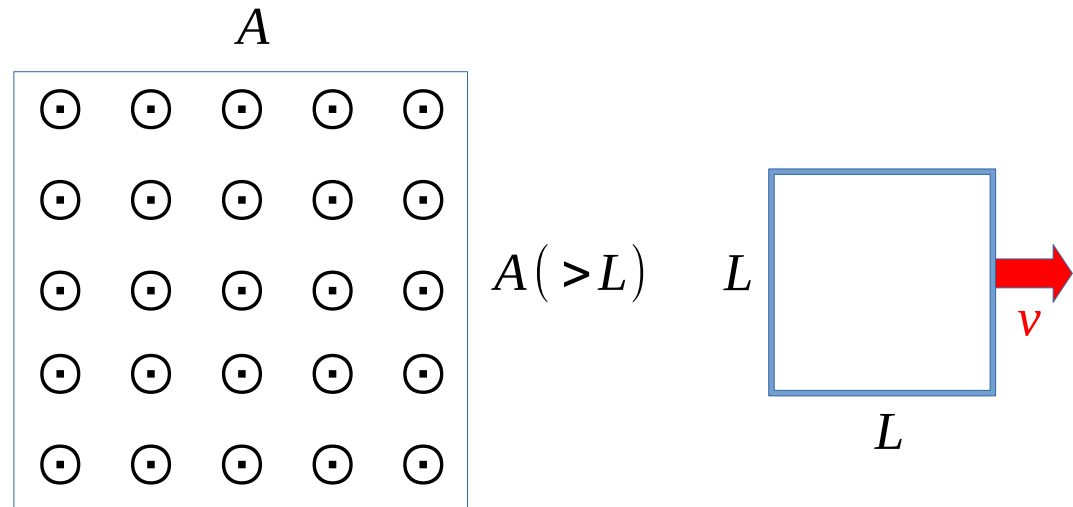
Espira quadrada atravessando região com campo magnético



Exemplo 2 (Cap. 36)

(enquete para aula 25)

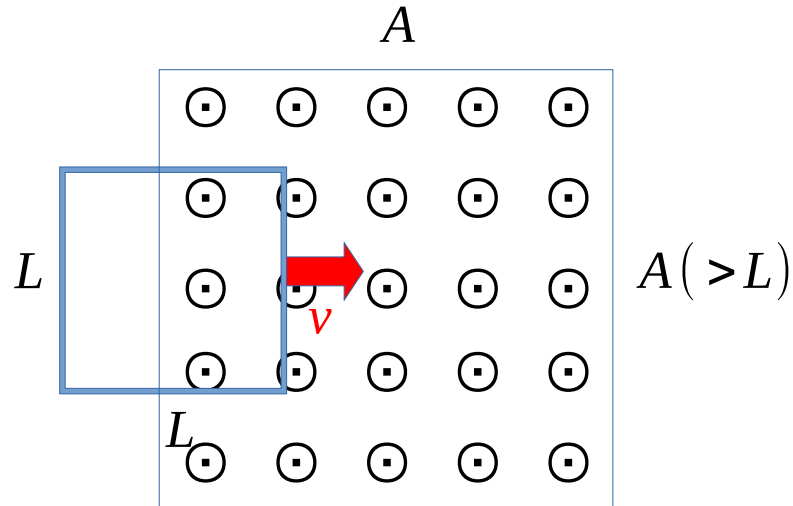
Espira quadrada atravessando região com campo magnético



Exemplo 2 (Cap. 36)

(enquete para aula 25)

Espira quadrada atravessando região com campo magnético



“Situação 2”

Exemplo 3 (Cap. 36)

Espira quadrada rodando imersa em campo magnético

