

Física III 2022 (IQ) – Aula 27

Objetivos de aprendizagem

- Determinar a energia armazenada no campo magnético de um circuito com corrente
- Determinar a densidade de energia de um campo magnético no espaço.

Energia do campo magnético

- Potência da bateria $P_{tot} = V I$
- Potência dissipada na resistência $P_{diss} = R I^2$
- Potência transferida ao campo magnético

$$P_M = P_{tot} - P_{diss}$$

- Total=Energia dissipada+armazenada no campo magnético

Energia magnética

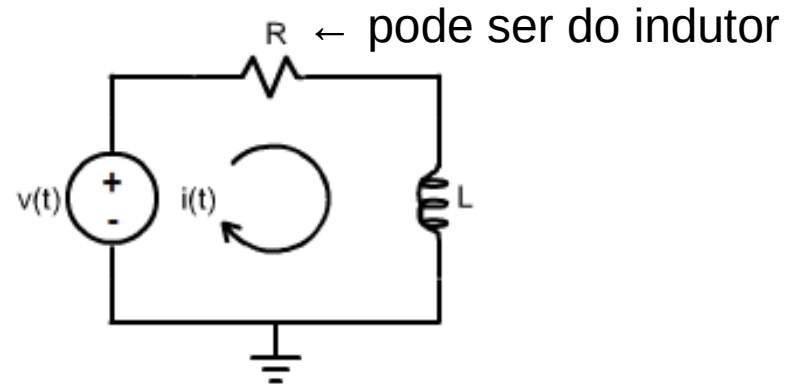
- Exemplo do solenoide (mostrar que...):

$$U_M = \frac{1}{2\mu_0} \underbrace{\pi a^2 b}_{\text{volume}} B^2$$

→ antes disso... vide próximo slide:

Energia armazenada no indutor

- Em geral: $V - L \frac{dI}{dt} = RI$



- Potência total: $P_{TOT} = VI = RI^2 + LI \frac{dI}{dt}$

Mostrar que:
$$U_M = \frac{1}{2} LI^2$$

Densidade de energia magnética

$$u_M = \frac{dU_M}{dV} = \frac{1}{2\mu_0} |\vec{B}|^2 \quad \text{S.I.: (J/m}^3\text{)}$$

- Análoga à do campo elétrico:

$$u_E = \frac{dU_E}{dV} = \frac{1}{2} \varepsilon_0 |\vec{E}|^2$$

Exercício

2. No caso do exemplo 1, faça um gráfico das intensidades dos campos elétricos da bateria (E_V) e induzido (E_I) no interior do fio, em função do tempo. Interprete os seus resultados para $t \sim 0$ e $t \rightarrow \infty$.

3. Considere o solenóide descrito no exemplo 1 e suponha, agora, que a chave tenha sido fechada em $t = 0$ e aberta novamente num tempo $T \gg 1/\beta$.
(fechando-se simultaneamente o circuito)

a) qual é a função $I(t)$ que descreve a corrente elétrica para $t > T$?

b) faça um gráfico da corrente para tempos no intervalo $0 \leq t \leq 2T$.

