



# FÍSICA III

PROFESSORA MAUREN POMALIS

[mauren.pomalis@unir.br](mailto:mauren.pomalis@unir.br)

ENG. ELÉTRICA - 3º PERÍODO  
UNIR/Porto Velho  
2017/1

# SUMÁRIO

- FEM
- Lei de *Kirchhoff*
- Circuito



# FEM

- Bombeamento de cargas:
- Para que se produza uma corrente “estável”, é necessário o uso de um dispositivo que realize trabalho sobre os portadores de carga e mantenha uma diferença de potencial entre os terminais.
- Dispositivo mais conhecido: FONTE DE TENSÃO.
- É dito que uma fonte é um **dispositivo de fem**. E que ele fornece uma **fem** (força eletromotriz),  $\mathcal{E}$ .



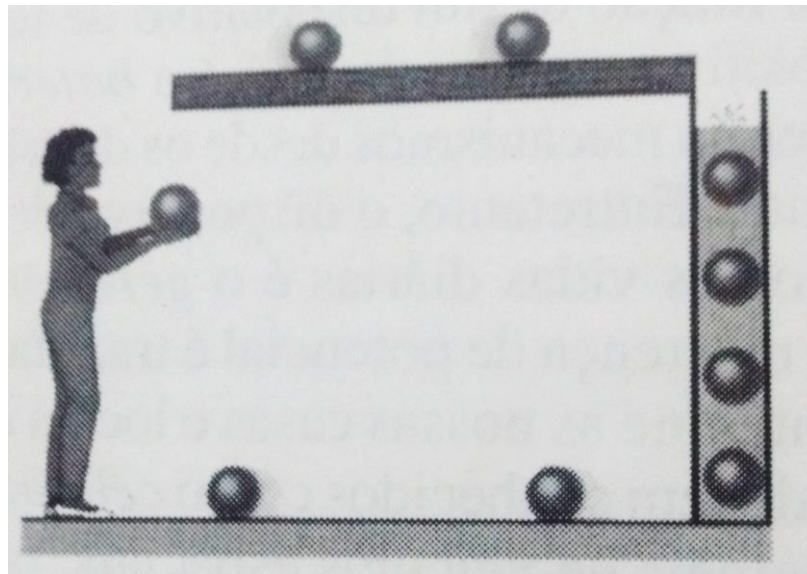
# FEM

- Exemplos:
  - Bateria
  - Gerador elétrico
  - Gerador de Van de Graff
  - Enguia elétrica
  - Etc
- Apesar de agirem de diferentes formas, todos mantêm ddp entre seus terminais.



# FEM

- Analogamente à força gravitacional, uma pessoa realiza trabalho para manter as bolas de boliche em fluxo constante através de um meio viscoso. Ou por exemplo, uma bomba d'água que realize trabalho sobre o fluido e mantém uma diferença de pressão entre as extremidades de entrada e saída.



# FEM

- FEM é o trabalho realizado por unidade de carga, para mover a carga do seu terminal de baixo potencial para o de alto potencial.

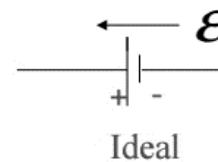
$$\mathcal{E} = \frac{dW}{dq} \quad (\text{definição de } \mathcal{E})$$

- S.I.: Joule por Coulomb (J/C) = Volt (V)

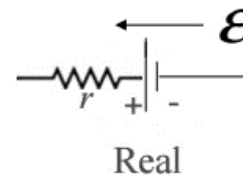


# FEM

- Dispositivo IDEAL de fem seria aquele que não oferece qualquer resistência interna ao movimento de carga de um terminal a outro.
  - fem de 12V
  - ddp de 12V

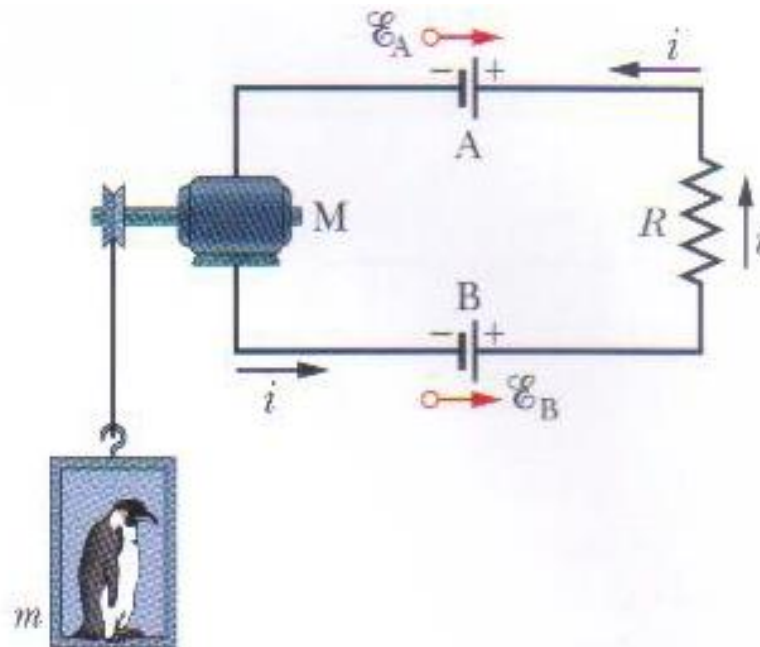


- Dispositivo REAL de fem, oferece resistência interna, quando não está ligado num circuito, e então não há corrente, a ddp e fem são iguais, porém, ligado, ddp e fem diferem.



# FEM

- Circuito com 2 baterias
- $\mathcal{E}_B > \mathcal{E}_A$ , de modo que a bateria B determina o sentido da corrente.





# CÁLCULO DA CORRENTE

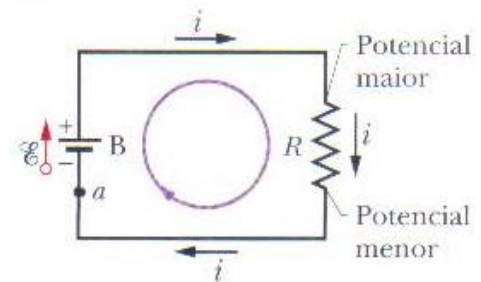
- Conservação da Energia/Método da Energia

$$dW = \mathcal{E}.dq = \mathcal{E}.i.dt$$

$$\mathcal{E}.i.dt = i^2.R.dt$$

$$\mathcal{E} = i.R$$

$$i = \mathcal{E}/R$$



- Conceito de potencial/Método do Potencial
  - Regra das Malhas



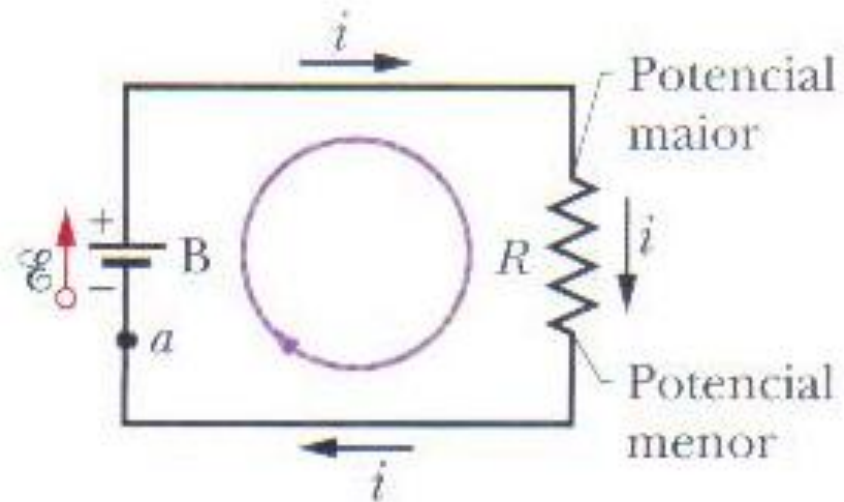
# REGRA DAS MALHAS

- Ou Lei de *Kirchhoff*
- “A soma algébrica das variações de potencial encontradas ao longo de uma malha fechada de qualquer circuito deve ser nula”.
- Gustav Robert Kirchhoff





# REGRA DAS MALHAS

- Ou Lei de *Kirchhoff*
- *Percorrer o caminho:*



# REGRA DAS MALHAS

- Para circuitos mais complexos:

-  **REGRA DAS RESISTÊNCIAS:** Quando atravessamos uma resistência no sentido da corrente a variação do potencial é  $-iR$ ; quando atravessamos uma resistência no sentido oposto, a variação é  $+iR$ .
-  **REGRA DAS FONTES:** Quando atravessamos uma fonte ideal do terminal negativo para o positivo, a variação do potencial é  $+\mathcal{E}$ ; quando atravessamos uma fonte no sentido oposto, a variação é  $-\mathcal{E}$ .



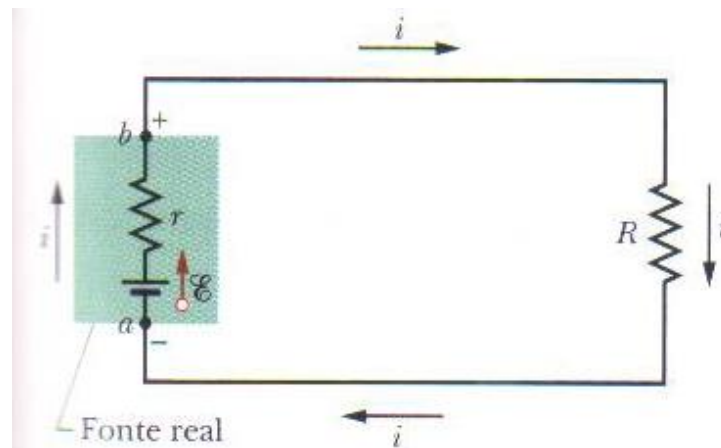
# REGRA DAS MALHAS

- Exemplo quadro



# RESISTÊNCIA INTERNA

- Bateria real com uma resistência interna  $r$ :



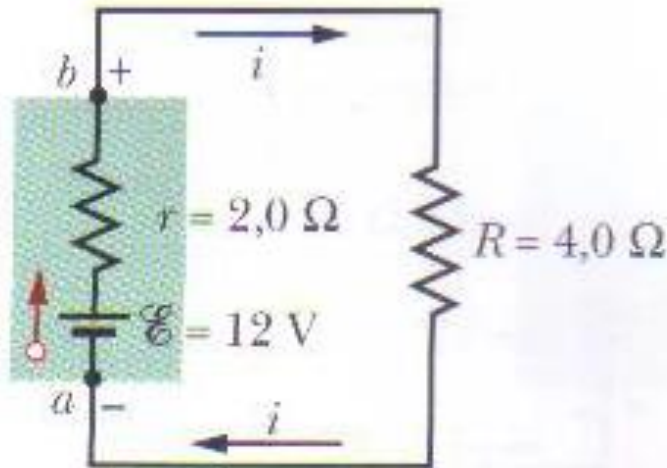
$$\mathcal{E} - ir - iR = 0.$$

$$i = \frac{\mathcal{E}}{R + r}.$$



# DIFERENÇA DE POTENCIAL

- DDP:



$$V_a + \mathcal{E} - ir = V_b,$$
$$V_b - V_a = \mathcal{E} - ir.$$

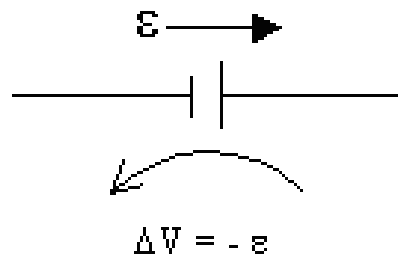
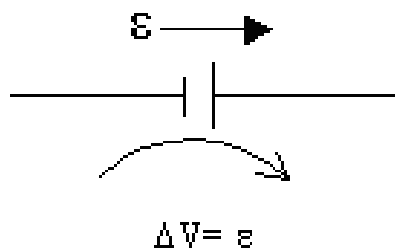
$$i = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$$



# DIFERENÇA DE POTENCIAL



**TESTE 3** Uma fonte possui uma força eletromotriz de 12 V e uma resistência interna de  $2 \Omega$ . A diferença de potencial entre os terminais é menor, maior ou igual a 12 V se a corrente que atravessa a fonte (a) é do terminal negativo para o terminal positivo; (b) é do terminal positivo para o terminal negativo; (c) é zero?



a) Quando se “atravessa” uma resistência no mesmo sentido ao da corrente convencional, a queda de potencial é negativa.  
Quando se “atravessa” uma fem do pólo negativo para o positivo, a queda de potencial é positiva.

R.:menor

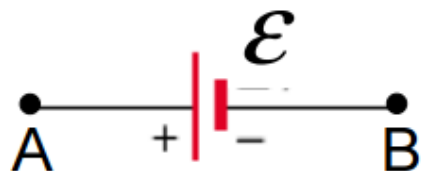
b) Quando se “atravessa” uma resistência no sentido contrário ao da corrente convencional, a queda de potencial é positiva.  
Quando se “atravessa” uma fem do pólo positivo para o negativo, a queda de potencial é negativa.

R.:maior



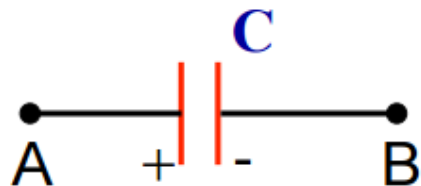


# DIFERENÇA DE POTENCIAL: RESUMO



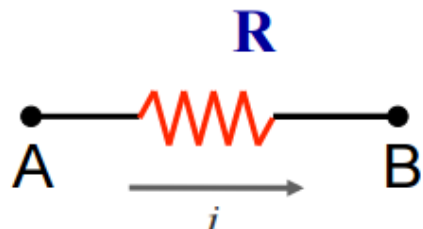
- de A a B:  $\Delta V = -\varepsilon$  (perda)
- de B a A:  $\Delta V = +\varepsilon$  (ganho)

## Capacitor



- de A a B:  $\Delta V = -q/C$  (perda)
- de B a A:  $\Delta V = +q/C$  (ganho)

## Resistor



- de A a B:  $\Delta V = -Ri$  (perda)
- de B a A:  $\Delta V = +Ri$  (ganho)



Οβριγαδα πελα ατενχαιο!!!

μαυρεν



# Bibliografia

HALLIDAY, Resnick. Física 3. 4<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro. Editora LTC, 1996.

TIPLER, Paul. Física Volume 2. 5<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro. Editora LTC, 2006.

