

# ELETROMAGNETISMO

## LEFT / LENO

### 4ª Série de problemas

#### (Corrente Elétrica)

1) *Resistência de um cilindro*

Considere um cilindro homogêneo, de condutividade elétrica  $\sigma$ , raio  $r$  e comprimento  $L$ . Calcule a sua resistência à passagem de corrente elétrica.

2) *Resistência elétrica* [Example 7.2 DG]

Considere uma corôa cilíndrica de raios interior  $a$  e exterior  $b$ , de comprimento  $L$  e condutividade elétrica  $\sigma$ . Calcule a sua resistência à passagem de corrente na direção longitudinal e na direção radial (nesta última, considere por exemplo uma placa cilíndrica condutora na face interior e uma placa cilíndrica condutora na face exterior, mantidas a uma diferença de potencial  $V$ ).

3) *Resistência elétrica* [Problem 7.1 DG]

Duas corôas esféricas condutoras e concêntricas, de raios  $a$  e  $b > a$ , estão separadas por um material com uma baixa condutividade elétrica  $\sigma$ .

- Se forem mantidas a uma diferença de potencial elétrico  $V$ , qual a corrente que flui de uma para a outra?
- Qual a resistência entre as corôas esféricas?

4) *Resistência elétrica* [Exerc. 2.7 de F.Barão e L.F.Mendes]

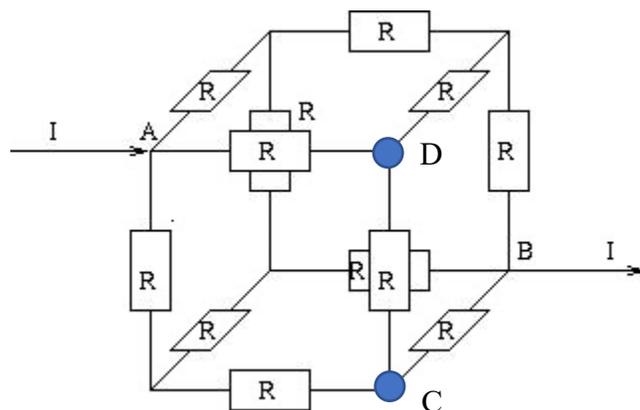
Uma resistência elétrica, constituída por um material de condutividade elétrica  $\sigma$ , possui uma forma cônica de altura  $L$  em que o topo superior possui um raio  $a$  e a base inferior um raio  $b$ . A inclinação do cone é pequena ( $b \sim a$ ), pelo que se pode considerar a densidade de corrente paralela ao eixo do cone. Sabendo que a resistência é percorrida por uma corrente  $I$ , determine:

- A densidade de corrente elétrica ao longo do condutor;
- O campo elétrico ao longo do condutor;
- A resistência elétrica do condutor; particularize o resultado para um condutor cilíndrico ( $b=a$ )(*probl.1*).

5) *Resistência equivalente*

Considerando o circuito da figura

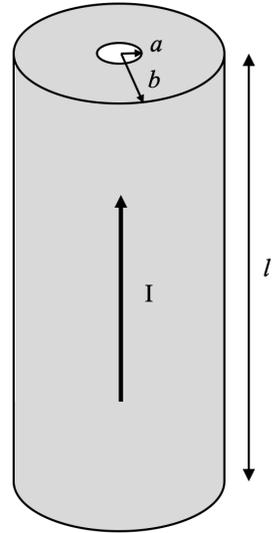
- Determine as correntes em cada ramo em função da corrente de entrada  $I$  (no ponto A, saínda a corrente  $I$  no ponto B). (*sugestão: utilize argumentos de simetria!*)
- calcule a resistência equivalente entre os pontos A e B (quaisquer 2 vértices opostos).
- calcule a resistência equivalente entre vértices opostos na mesma "face" (corrente que sai pelo ponto C).
- calcule a resistência equivalente entre dois vértices vizinhos (corrente que sai pelo ponto D).



6) Resistência e corrente elétricas

Na figura da direita, um cilindro de cobre de raio  $a = 0,01$  m e comprimento  $l = 1$  m está envolto em ferro de espessura  $b - a = 0,04$  m. A resistividade do cobre é  $\rho_C = 1,68 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$  e a do ferro é  $\rho_F = 9,7 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ . O conjunto transporta uma corrente total  $I = 10$  A (entre as bases).

- Calcule a resistência do fio de cobre e a resistência da camada de ferro (entre as bases).
- Calcule a tensão entre as bases, V.
- Calcule as densidades de corrente no cobre,  $\vec{J}_C$ , e no ferro  $\vec{J}_F$ .



7) Resistência e corrente elétricas

Dois esferas ocas e concêntricas, de raios  $a = 0,1$  m e  $b = 0,2$  m, estão separadas por um meio de resistividade elétrica  $\rho = 8 \times 10^3 \Omega \cdot m$  e mantidas a uma diferença de potencial elétrico  $V = 10$  V.

- Calcule a corrente elétrica que flui de uma esfera para a outra;
- Calcule a resistência elétrica entre as esferas; particularize no limite  $b \gg a$ .
- Entre duas esferas iguais de raio  $a = 0,1$  m, imersas profundamente no mar e bem separadas, aplica-se a diferença de potencial elétrico  $V = 10$  V e mede-se uma corrente  $I = 10\pi$  (A). Com esta informação estime a resistividade elétrica média da água do mar.