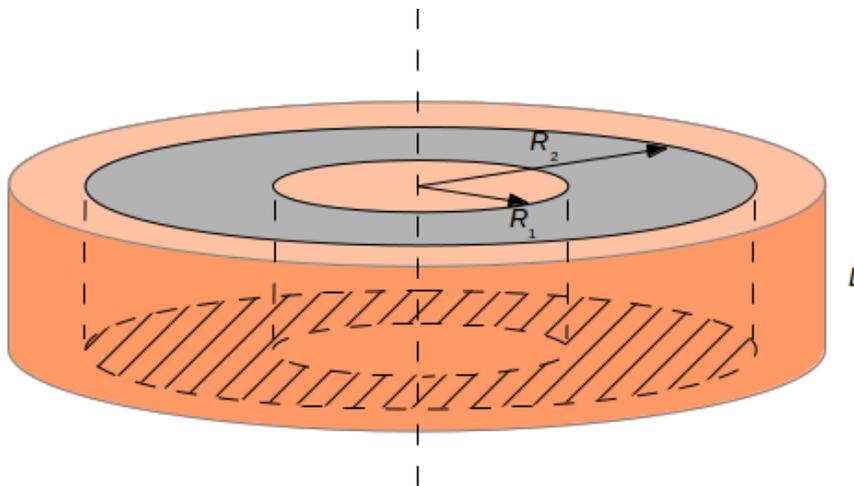


Atividade para entrega 6 – 11/04/2014

- 1) Uma lâmpada de carro de 60 W de potência está ligada a uma bateria de 12V por um fio de cobre de 2 m de comprimento, com seção transversal de 1 mm². Calcule:
- A corrente I total e a densidade de corrente J (em módulo) no interior do fio de cobre.
 - A resistência R_f de 2m de comprimento do fio e a queda de tensão neste fio correspondente à corrente I (não confundir com a resistência R da lâmpada).
 - A densidade de carga elétrica móvel no interior do fio, sendo o número médio de portadores (elétrons livres) por átomo de cobre igual a 1,5.
 - Quanto tempo um elétron livre, inicialmente localizado na extremidade do fio ligado à bateria, leva até chegar à lâmpada, em horas (!). Compare com o tempo correspondente a velocidades térmicas típicas para um elétron $v_{term}(E_{cin}=kT) \approx 5 \times 10^4$ m/s .
 - Por quê colisões automobilísticas com automóveis que acabam de sair da garagem não são mais frequentes à noite.
- Dados: carga do elétron $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C; Propriedades do Cu metálico - densidade: ~ 9 g/cm³; massa atômica média $A = 65,5$; resistividade: 16.8 nΩm). Lembre-se de que $P = VI$.

- 2) Um resistor de grafite está representado na figura abaixo. Ele tem a forma de disco furado, de raio interno R_1 , raio externo R_2 , e espessura L . A resistividade do grafite utilizado é $\rho_G = 50 \times 10^{-5} \Omega \cdot m$. Os de eletrodos de contato (um cilindro interno e um tubo externo) são de cobre (de resistividade desprezível em comparação com a do grafite). Determine a resistência elétrica R_G deste resistor. Sugestão: imagine a configuração das linhas de campo entre os eletrodos e use o conceito de densidade de corrente elétrica J . Dados: $R_2 = 2,75$ mm; $R_1 = 1$ mm; $L = 0,8$ mm (obs.: não confundir R de raio com R de resistência...).



- 3) Um disco isolante de raio $R_1 = 0,2$ m e espessura $L = 0,1$ m está carregado em seu volume com uma densidade de carga uniforme $\rho_0 = 10^{-5}$ C/m³. O disco gira em torno do seu próprio eixo a uma frequência f de 1000 rotações por segundo. Determine a expressão para a densidade de corrente elétrica $J(R)$ em função da distância ao eixo, tendo como parâmetros a espessura, a densidade, e a frequência, e calcule a corrente elétrica total I que circula o eixo.

AE-6 – 11/04/2014

Grupo	#		
Número USP:		Nome:	Assinatura:

Respostas:

1)

(a) [0,5] $I = 5 \text{ A}$; [1,0] $J = 5 \times 10^6 \text{ A/m}^2$

(b) [1,0] $R_f = 33,6 \times 10^{-3} \Omega$; [0,5] $\Delta V = 0,17 \text{ V}$

(c) [1,0] $\rho_l = -2,0 \times 10^{10} \text{ C/m}^3$

(d) [1,0] $\Delta t = 8000 \text{ s} = 2,22 \text{ h}$; [0,5] $\Delta t / \Delta t_{term} = 2 \times 10^8$

(e) [0,5] Porque a velocidade da luz é $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$, e a interação entre as cargas elétricas no fio de cobre se propaga com velocidades desta ordem de grandeza, movimentando os elétrons livres no espaço de 2 m em tempos da ordem de 10^{-8} s .

2) [2,0] $R_G = 0,1 \Omega$.

3) [2,0] $J(R) = 2\pi f \rho_0 R$; $I = 12,6 \mu \text{ A}$.