



INSTITUTO DE FÍSICA  
Universidade Federal Fluminense

## Física Teórica II – Corrente e Resistência e Fundamentos de Circuitos

3ª Lista – 1º semestre de 2014 – 07/04/2014

ALUNO \_\_\_\_\_

TURMA \_\_\_\_\_ PROF. \_\_\_\_\_ NOTA: \_\_\_\_\_

**01)** O feixe de elétrons no interior de um tubo de imagem de televisão tem 0,40mm de diâmetro e conduz uma corrente de  $0,50\mu\text{A}$ . O feixe de elétrons atinge o lado interno da tela do tubo de imagem.

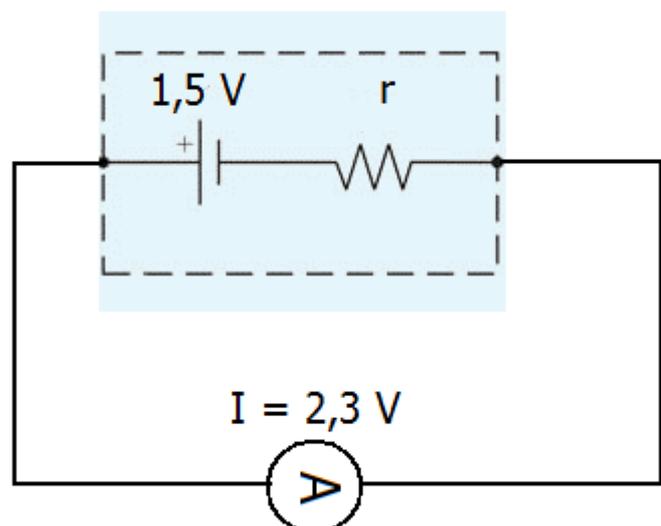
a) Quantos elétrons colidem com a tela a cada segundo?

b) Qual é a densidade de corrente no feixe de elétrons?

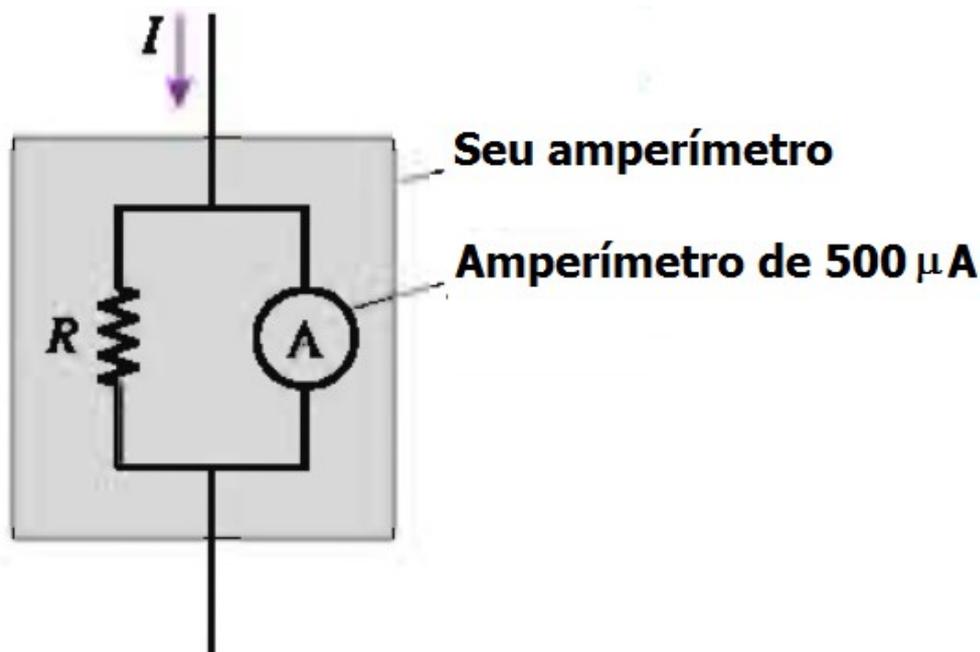
c) Os elétrons se movem com uma velocidade de  $4,0 \times 10^7 \text{m/s}$ . Que intensidade de campo elétrico é necessária para acelerar os elétrons desde o repouso até essa velocidade ao longo de uma distância de 5,0mm?

d) Cada elétron transfere energia cinética para a tela do tubo de imagem no impacto. Qual é a potência dissipada na tela pelo feixe de elétrons?

**02)** Qual é a resistência interna da bateria da figura? Que valor de potência é dissipado internamente à mesma?

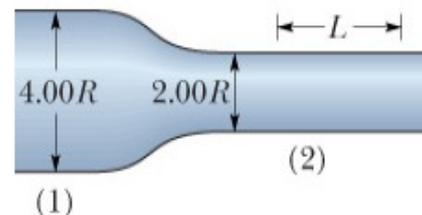


**03)** O circuito que você está construindo precisa de um amperímetro que tenha uma escala de leitura que vá de 0mA até um máximo de 50 mA. Infelizmente, o único amperímetro existente no almoxarifado da escola tem uma escala que vai desde  $0\mu\text{A}$  até um máximo de  $500\mu\text{A}$ . Felizmente, porém, você acabou de assistir a uma aula de física e compreende que pode fazer esse amperímetro funcionar se ligar um resistor em paralelo com o instrumento, como mostra a figura. Você mede a resistência do amperímetro e obtém o valor de  $50,0\Omega$ , e não  $0\Omega$ , como para um amperímetro ideal.



- a) Que valor de  $R$  você deve usar para que o medidor atinja o fundo de escala quando a corrente  $I$  for de  $50\text{mA}$ ?
- b) Qual é a resistência efetiva de seu amperímetro?

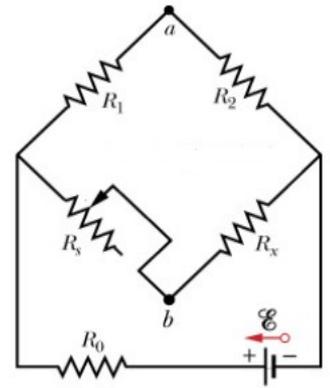
**04)** A figura ao lado mostra um fio 1, com  $4,0R$  de diâmetro, e um fio 2, com  $2,0R$  de diâmetro, ligados por um trecho de fio em que o diâmetro varia gradualmente. O fio composto é de cobre e está sendo percorrido por uma corrente distribuída uniformemente ao longo de qualquer seção reta do fio. A variação do potencial elétrico  $V$  ao longo do comprimento  $L = 2,0\text{ m}$  do fio 2 é  $10\ \mu\text{V}$ . O número de portadores de carga por unidade de volume é  $8,49 \times 10^{28}\text{ m}^{-3}$ .



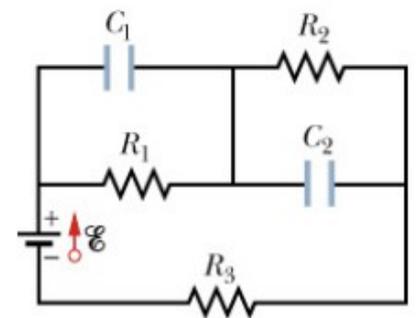
- a) qual é a velocidade de deriva (velocidade média) dos elétrons de condução no fio 1?
- b) qual é a corrente no fio 2?

**05)** Uma lâmpada de  $100\text{ W}$  é ligada a uma tomada padrão de  $120\text{ V}$ . (a) Qual seria o custo se deixarmos a lâmpada acesa durante um mês (30 dias)? Suponha que o preço cobrada pela concessionária seja de  $\text{R}\$0,60$  por  $\text{kW}\cdot\text{h}$  (b) Qual é a resistência da lâmpada? (c) Qual é a corrente que passa pela lâmpada?

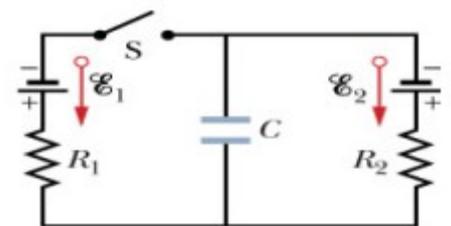
**06)** Na figura ao lado o valor de  $R_S$  pode ser ajustado através de um contato deslizante até que os potenciais dos pontos  $a$  e  $b$  sejam iguais. (Um teste para verificar se essa condição foi satisfeita é ligar temporariamente um amperímetro sensível entre os pontos  $a$  e  $b$ ; se os potenciais dos dois pontos forem iguais, a indicação do amperímetro será zero.) Mostre que quando essa condição é satisfeita  $R_X = R_S R_2 / R_1$ . Uma resistência desconhecida ( $R_X$ ) pode ser medida em termos de uma resistência de referência ( $R_S$ ) usando esse circuito, conhecido como ponte de Wheatstone.



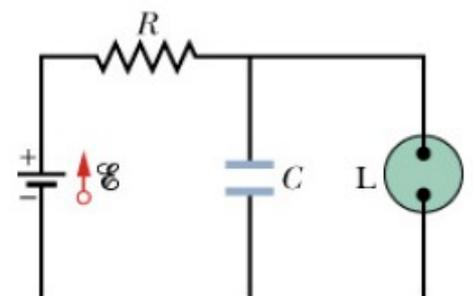
**07)** Na figura ao lado temos,  $R_1 = 5,0 \Omega$ ,  $R_2 = 10 \Omega$ ,  $R_3 = 15 \Omega$ ,  $C_1 = 5,0 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 10 \mu\text{F}$  e a fonte ideal tem uma força eletromotriz  $\mathcal{E} = 20 \text{ V}$ . Supondo que o circuito se encontra no regime estacionário, qual é a energia total armazenada nos dois capacitores?



**08)** O circuito mostra um capacitor, duas fontes ideais, dois resistores e uma chave S. Inicialmente, a chave S permaneceu aberta por um longo tempo. Se a chave é fechada e permanece nessa posição por um longo tempo, qual é a variação da carga do capacitor? Suponha que  $C = 10 \mu\text{F}$ ,  $\mathcal{E}_1 = 1,0 \text{ V}$ ,  $\mathcal{E}_2 = 3,0 \text{ V}$ ,  $R_1 = 0,2 \Omega$  e  $R_2 = 0,4 \Omega$ .



**09)** A figura ao lado mostra o circuito de uma lâmpada piscante como as que são usadas nas obras de estrada. Uma lâmpada fluorescente L (de capacitância desprezível) é ligada em paralelo com o capacitor C de um circuito RC. Existe uma corrente na lâmpada apenas quando a diferença de potencial aplicada a ela atinge a tensão de ruptura  $V_L$ ; nesse instante, o capacitor se descarrega totalmente através da lâmpada, e esta fica acesa por alguns momentos. Para uma lâmpada com uma tensão de ruptura  $V_L = 72 \text{ V}$ , ligada a uma bateria ideal de  $95,0 \text{ V}$  e a um capacitor de  $0,15 \mu\text{F}$ , qual deve ser o valor da resistência R para que a lâmpada pisque duas vezes por segundo?

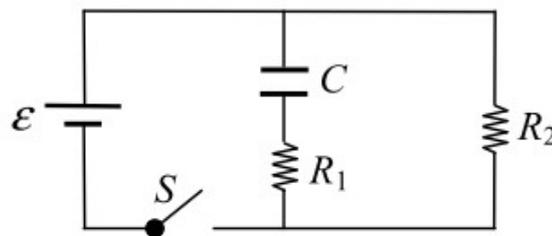


**10)** No circuito que aparece ao lado, o capacitor está inicialmente descarregado com a chave aberta. Em  $t = 0$  a chave é fechada.

**a)** qual a corrente fornecida pela fem imediatamente após a chave ser fechada?

**b)** deduza a expressão da corrente que passa pela fem em qualquer instante em que a chave está fechada;

**c)** Depois de um longo intervalo de tempo, a chave é aberta. Após S aberta, quanto tempo deve se passar para que a carga no capacitor diminua de 10% de seu valor, se  $R_1 = R_2 = 5 \text{ k}\Omega$  e  $C = 1,0 \text{ }\mu\text{F}$ ?



**11)** Na figura ao lado, suponha que a chave S esteve fechada por um tempo suficientemente longo para que o capacitor se carregasse completamente.

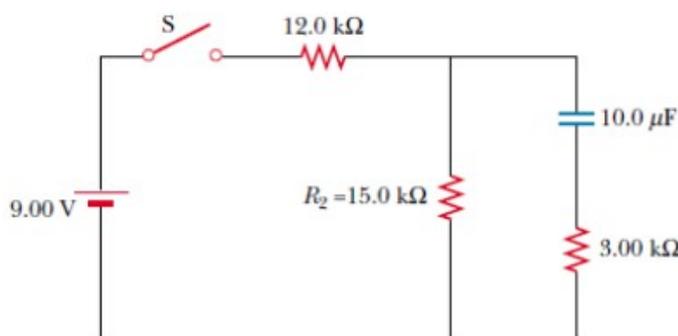
**a)** calcule a corrente estacionária em cada resistor;

**b)** calcule a carga final no capacitor;

**A chave é agora aberta em  $t = 0$ .**

**c)** escreva uma equação para a corrente  $i_2$  em  $R_2$  em função do tempo;

**d)** calcule o tempo necessário para que a carga do capacitor caia para 1/5 do seu valor inicial.



**12) (a)** A densidade de corrente através de um condutor cilíndrico, de raio  $R$ , varia de acordo com a equação

$$J = J_0(1-r/R),$$

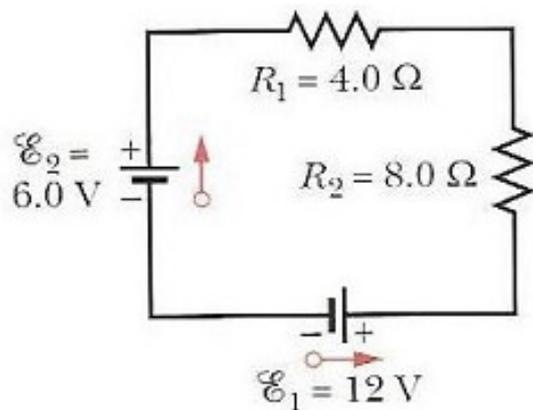
em que  $r$  é a distância ao eixo central. Assim, a densidade de corrente tem um máximo  $J_0$  no eixo,  $r=0$  e decresce linearmente até zero na superfície,  $r=R$ . Calcular a corrente em termos de  $J_0$  e da área  $A=\pi R^2$  da seção transversal do condutor. **(b)** Suponha que, pelo contrário, a densidade de corrente tenha um máximo  $J_0$  na superfície do cilindro e decresça linearmente até zero no eixo, de modo que

$$J = J_0 r/R,$$

calcular a corrente.

**13)** Uma diferença de potencial  $V$  está aplicada a um fio de seção transversal  $A$ , comprimento  $L$  e resistividade  $\rho$ . Deseja-se mudar a diferença de potencial aplicada e alongar o fio de modo a aumentar a potência dissipada por um fator exatamente igual a 30 e a corrente por um fator exatamente igual a 4. Quais devem ser os novos valores de  $L$  e de  $A$ ?

14) Suponha que as baterias na figura abaixo tenham resistências internas desprezíveis. Determine (a) a corrente no circuito, (b) a potência dissipada em cada resistor e (c) a potência de cada bateria e se a energia é fornecida ou absorvida por ela.



15) Na figura abaixo, o trecho de circuito AB absorve 50W de potência quando é percorrido por uma corrente  $i=1,0$  A no sentido indicado. (a) Qual é a diferença de potencial entre A e B? (b) O elemento X não tem resistência interna. Qual é a sua fem? (c) Qual é a sua polaridade?

