

## EXERCÍCIOS DE FIS II – Potencial, capacitância, resistência e etc...

**6** A Fig. 24-26 mostra o potencial elétrico  $V$  em função de  $x$ . (a) Ordene as cinco regiões de acordo com o valor absoluto da componente  $x$  do campo elétrico, começando pelo maior. Qual o sentido do campo elétrico (b) na região 2? (c) na região 4?

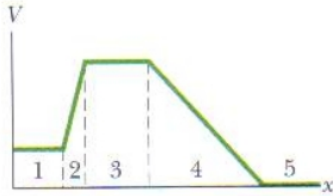


FIG. 24-26 Pergunta 6.

**••15** Na Fig. 24-32, qual é o potencial elétrico no ponto  $P$  devido às quatro partículas se  $V = 0$  no infinito,  $q = 5,00 \text{ fC}$  e  $d = 4,00 \text{ cm}$ ?

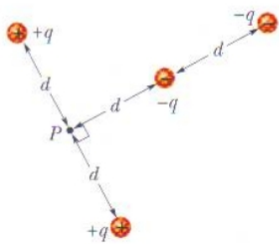


FIG. 24-32 Problema 15.

**6** A Fig. 25-23 mostra três circuitos formados por uma chave e dois capacitores inicialmente carregados da forma indicada na figura (com a placa superior positiva). Depois que as chaves são fechadas, em que circuito(s) a carga do capacitor da esquerda (a) aumenta; (b) diminui; (c) permanece constante?

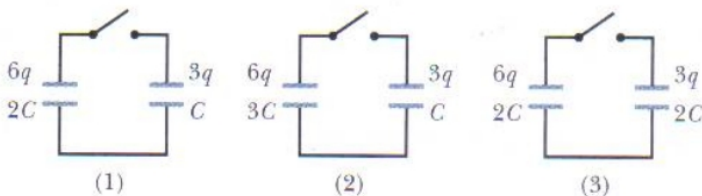


FIG. 25-23 Pergunta 6.

(Explique o motivo)

**••8** A Fig. 24-30 mostra um gráfico da componente  $x$  do campo elétrico em função de  $x$  em uma certa região do espaço. A escala do eixo vertical é definida por  $E_{xs} = 20,0 \text{ N/C}$ . As componentes  $y$  e  $z$  do campo elétrico são nulas nessa região. Se o potencial elétrico na origem é  $10 \text{ V}$ , (a) qual é o potencial elétrico em  $x = 2,0 \text{ m}$ ? (b) Qual é o maior valor positivo do potencial elétrico em pontos do eixo  $x$  para os quais  $0 \leq x \leq 6,0 \text{ m}$ ? (c) Para que valor de  $x$  o potencial elétrico é zero?

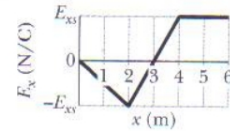


FIG. 24-30 Problema 8.

**118** Em um artigo publicado em 1911 Ernest Rutherford propôs como modelo para o átomo um ponto de carga positiva  $Ze$  envolvido por uma carga negativa  $-Ze$  distribuída uniformemente em uma esfera de raio  $R$  com centro no ponto. A uma distância  $r$  da esfera, o campo elétrico é

$$E = \frac{Ze}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{r^2} - \frac{r}{R^3} \right).$$

Rutherford também propôs a seguinte expressão para o potencial elétrico:

$$V = \frac{Ze}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{r} - \frac{3}{2R} + \frac{r^2}{2R^3} \right).$$

(a) Mostre que a expressão do campo elétrico pode ser deduzida a partir da expressão de  $V$ . (b) Por que a expressão de  $V$  não tende a zero quando  $r \rightarrow \infty$ ?

**•4** Pretende-se usar duas placas de metal com  $1,00 \text{ m}^2$  de área para construir um capacitor de placas paralelas. (a) Qual deve ser a distância entre as placas para que a capacitância do dispositivo seja  $1,00 \text{ F}$ ? (b) O dispositivo é fisicamente viável?

••24 A Fig. 25-40 mostra um capacitor variável com “dielétrico de ar” do tipo usado para sintonizar manualmente receptores de rádio. O capacitor é formado por dois conjuntos de placas intercaladas, um grupo de placas fixas, todas ligadas entre si, e um grupo de placas móveis, também ligadas entre si. Considere um capacitor com 4 placas de cada tipo de área  $A = 1,25 \text{ cm}^2$ ; a distância entre placas vizinhas é  $d = 3,40 \text{ mm}$ . Qual é a capacitância máxima do conjunto?

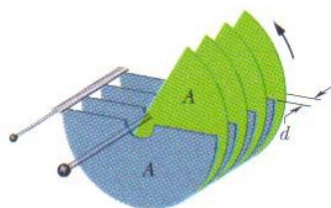


FIG. 25-40 Problema 24.

••25 Os capacitores da Fig. 25-35 estão inicialmente descarregados. As capacitâncias são  $C_1 = 4,0 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 8,0 \mu\text{F}$  e  $C_3 = 12 \mu\text{F}$ , e a diferença de potencial da bateria é  $V = 12 \text{ V}$ . Quando a chave S é fechada, quantos elétrons passam (a) pelo ponto a; (b) pelo ponto b; (c) pelo ponto c; (d) pelo ponto d? Na figura, os elétrons estão se movendo para cima ou para baixo ao passarem (e) pelo ponto b; (f) pelo ponto c?

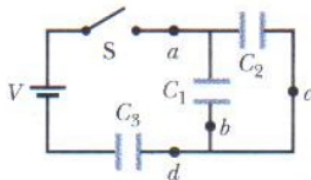
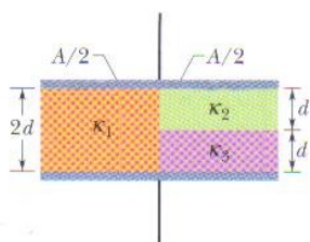


FIG. 25-41 Problema 25.

••50 A Fig. 25-50 mostra um capacitor de placas paralelas com uma área das placas  $A = 10,5 \text{ cm}^2$  e uma distância entre as placas  $2d = 7,12 \text{ mm}$ . O lado esquerdo do espaço entre as placas é preenchido por um material de constante dielétrica  $\kappa_1 = 21,00$ ; a metade superior do lado direito é preenchida por um material de constante dielétrica  $\kappa_2 = 42,0$ , e a metade inferior do lado direito é preenchida por um material de constante dielétrica  $\kappa_3 = 58,0$ . Qual é a capacitância?



10 Na Fig. 26-23 um fio percorrido por uma corrente possui três trechos de raios diferentes. Coloque os trechos em ordem de acordo com os valores das seguintes grandezas, começando pelo maior: (a) corrente; (b) módulo da densidade de corrente; (c) módulo do campo elétrico.

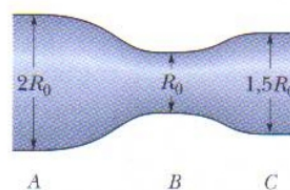


FIG. 26-23 Pergunta 10.

••26 *Empinando uma pipa durante uma tempestade.* A história de que Benjamin Franklin empinou uma pipa durante uma tempestade é apenas uma lenda; ele não era tolo nem tinha tendências suicidas. Suponha que a linha de uma pipa tem  $2,00 \text{ mm}$  de raio, cobre uma distância de  $0,800 \text{ km}$  na vertical e está coberta por uma camada de água de  $0,500 \text{ mm}$  de espessura, com uma resistividade de  $150 \Omega \cdot \text{m}$ . Se a diferença de potencial entre as extremidades da linha é  $160 \text{ MV}$ , qual é a corrente na camada de água? O perigo não está nessa corrente, mas na possibilidade de que a linha seja atingida por um relâmpago, que pode produzir uma corrente de até  $500\,000 \text{ A}$  (mais do que suficiente para matar uma pessoa).

••10 Perto da Terra, a densidade de prótons no vento solar (uma corrente de partículas proveniente do Sol) é  $8,70 \text{ cm}^{-3}$  e a velocidade dos prótons é  $470 \text{ km/s}$ . (a) Determine a densidade de corrente dos prótons do vento solar. (b) Se o campo magnético da Terra não desviasse os prótons, qual seria a corrente recebida pela Terra devido aos prótons do vento solar?

68 Um resistor com uma diferença de potencial de  $200 \text{ V}$  dissipa uma potência de  $3000 \text{ W}$ . Qual é a resistência do resistor?

Ver também:

“Uma análise da história da eletricidade presente em livros didáticos”

Cad. Bras. Ens. Fís., v. 25, n. 1: p. 141-159, abr. 2008



••55 Na Fig. 27-61 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.

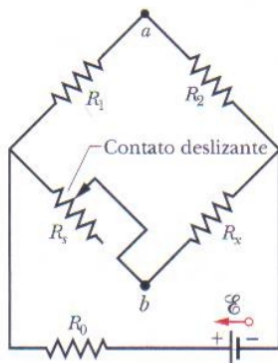


FIG. 27-61 Problemas 55 e 111.

111 (a) Se os pontos  $a$  e  $b$  da Fig. 27-61 são ligados a um fio de resistência  $r$ , mostre que a corrente no fio é dada por

$$i = \frac{\mathcal{E}(R_s - R_x)}{(R + 2r)(R_s + R_x) + 2R_s R_x},$$

onde  $\mathcal{E}$  é a força eletromotriz da fonte ideal e  $R = R_1 = R_2$ . Suponha que  $R_0 = 0$ . (b) A expressão do item (a) está de acordo com o resultado do Problema 55?

••52 Quando os faróis de um automóvel são acesos um amperímetro em série com os faróis indica 10,0 A e um voltmetro em paralelo com os faróis indica 12,0 V (Fig. 27-58). Quando o motor de arranque é acionado a leitura do amperímetro cai para 8,00 A e a luz dos faróis fica mais fraca. Se a resistência interna da bateria é 0,0500  $\Omega$  e a do amperímetro é desprezível, determine (a) a força eletromotriz da bateria; (b) a corrente no motor de arranque quando os faróis estão acesos.

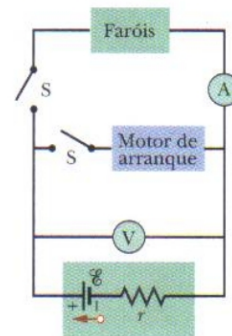


FIG. 27-58 Problema 52.

••65 No circuito da Fig. 27-64,  $\mathcal{E} = 1,2$  kV,  $C = 6,5$   $\mu$ F e  $R_1 = R_2 = R_3 = 0,73$  M $\Omega$ . Com o capacitor  $C$  totalmente descarregado, a chave  $S$  é fechada bruscamente no instante  $t = 0$ . Determine, para o instante  $t = 0$ , (a) a corrente  $i_1$  no resistor 1; (b) a corrente  $i_2$  no resistor 2; (c) a corrente  $i_3$  no resistor 3. Determine, para  $t \rightarrow \infty$  (ou seja, após várias constantes de tempo), (d)  $i_1$ , (e)  $i_2$ , (f)  $i_3$ . Determine a diferença de potencial  $V_2$  no resistor 2 (g) em  $t = 0$  e (h) para  $t \rightarrow \infty$ . (i) Faça um esboço do gráfico de  $V_2$  em função de  $t$  no intervalo entre esses dois instantes extremos.

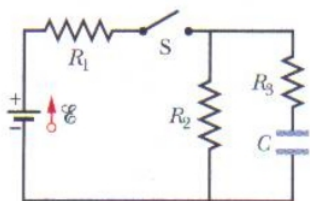


FIG. 27-64 Problema 65.