



BC0209—Fenômenos Eletromagnéticos

Segundo quadrimestre de 2016

Prof. José Kenichi Mizukoshi

Aula 11 (versão 13/07/2016)
Problemas da parte I do curso

Problemas Propostos

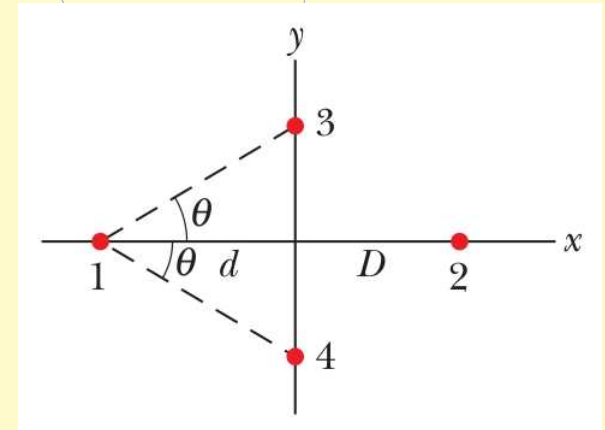
Problemas Propostos

A lei de Coulomb

Problemas Propostos

Aula 1

P2 A Fig. ao lado mostra um arranjo entre quatro partículas carregadas, com ângulo $\theta = 30,0^\circ$ e distância $d = 2,00$ cm. A partícula 2 possui carga $q_2 = +8,00 \times 10^{-19}$ C; partículas 3 e 4 possuem cargas $q_3 = q_4 = -1,60 \times 10^{-19}$ C. (a) Qual é a distância D entre a origem e a partícula 2 se a força eletrostática líquida sobre a partícula 1 devido a outras partículas é zero? (b) Se as partículas 3 e 4 forem movidas para mais perto do eixo x , mas mantendo a simetria sobre esse eixo, seria o valor requerido de D maior que, menor que ou seria o mesmo que o obtido na parte (a)?



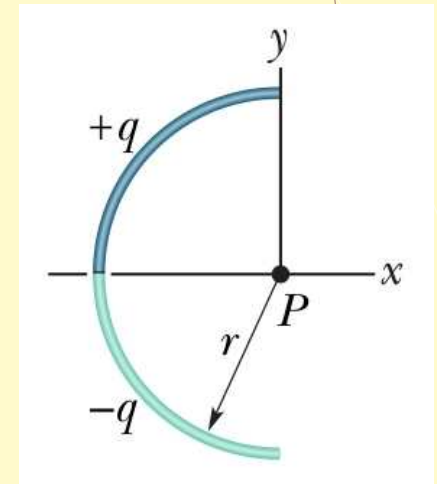
Resp. (a) $D = 1,92$ cm; (b) O novo valor de D deve ser menor.

Campo elétrico de uma distribuição linear de cargas

Problemas Propostos

Aula 2

P3 Na Fig. ao lado, uma haste fina de vidro forma um semicírculo de raio $r = 5,00$ cm. Carga é uniformemente distribuída ao longo da haste, com $+q = 4,50$ pC na metade superior e $-q = -4,50$ pC na metade inferior. Qual o campo elétrico \vec{E} em P , o centro do semicírculo?

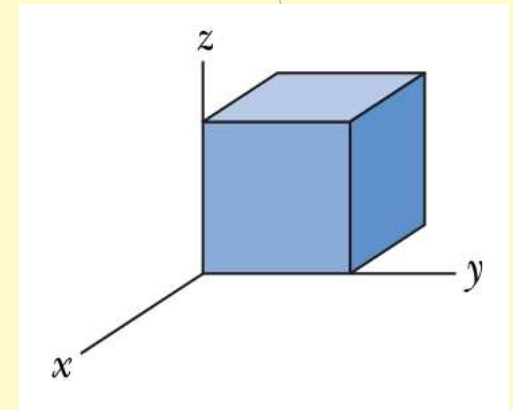


Resp. $\vec{E} = (20,6 \text{ N/C})(-\hat{j})$

Aula 3

P2 A Fig. ao lado mostra uma superfície gaussiana fechada na forma de um cubo de aresta 2,00 m. Ela está localizada em uma região onde existe um campo elétrico não-uniforme dado por $\vec{E} = [(3,00x + 4,00) \hat{i} + 6,00 \hat{j} + 7,00 \hat{k}]$ N/C, onde x está em metros. Qual é a carga líquida contida no interior do cubo?

Resp. $q = \epsilon_0 \Phi = 2,13 \times 10^{-10}$ C.

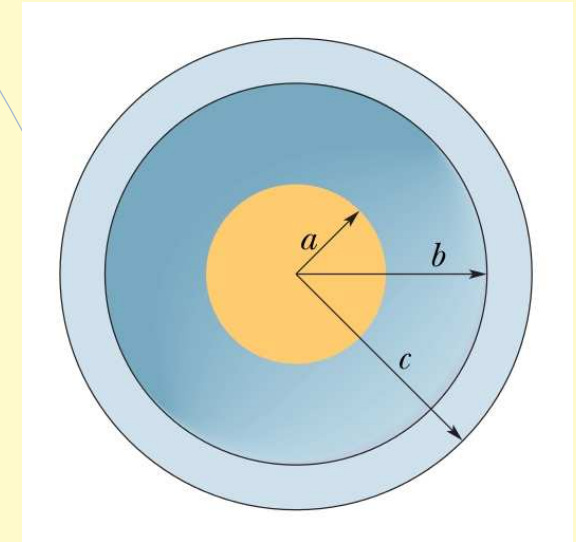


Aplicação da lei de Gauss

Problemas Propostos

Aula 4

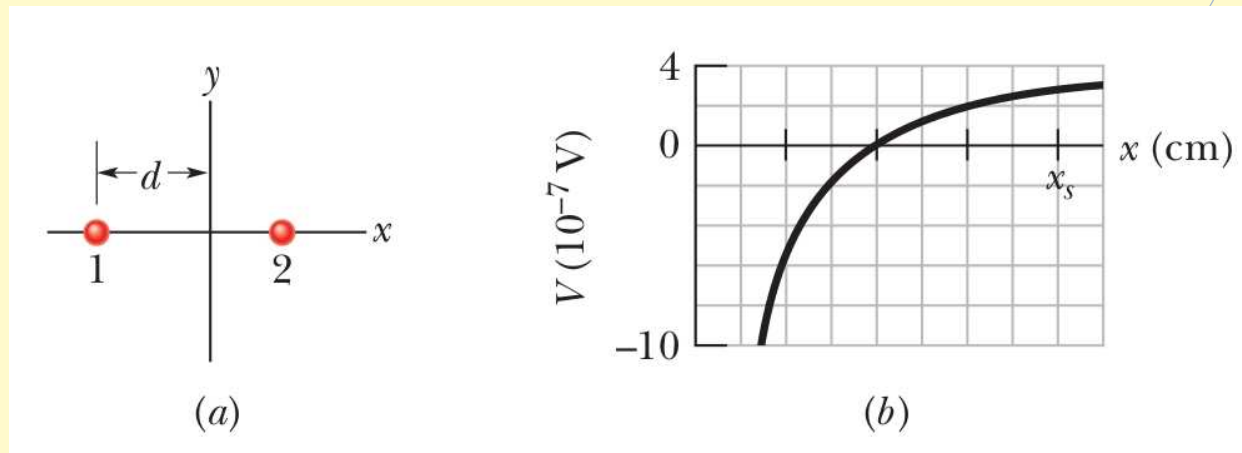
P2 Na Fig. ao lado, uma esfera sólida de raio a é concêntrica a uma casca esférica condutora de raio interno b e raio externo c . A esfera possui uma carga $q > 0$ uniformemente distribuída, enquanto que a casca possui carga líquida $-q$. (a) Qual é a carga líquida sobre a superfície interna e externa da casca? (b) Encontre a magnitude do campo elétrico em função da distância radial r .



Resp. (a) $-q$ na superfície interna e 0 na superfície externa; (b) $E = \frac{qr}{4\pi\epsilon_0 a^3}$,
para $r < a$; $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$, para $a < r < b$; $E = 0$, para $r > b$.

Aula 5

P2 Duas partículas carregadas estão mostradas na Fig. (a) abaixo. A partícula 1, com carga q_1 , está fixa em um local a uma distância d da origem. A partícula 2, com carga q_2 , pode-se mover ao longo do eixo x . A Fig. (b) dá o potencial elétrico líquido V na origem devido às duas partículas em função da coordenada x da partícula 2. A escala do eixo x é definida por $x_s = 16,0$ cm. O gráfico possui uma assíntota de $V = 5,76 \times 10^{-7}$ V quando $x \rightarrow \infty$. Encontre q_2 em termos de e , a carga fundamental.



Resp. $q_2 = -32e$.

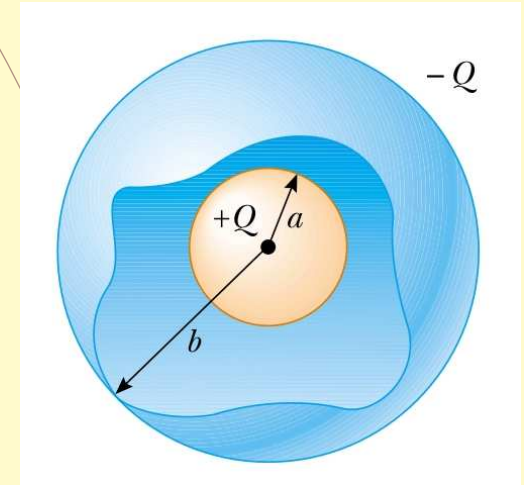
O capacitor esférico

Problemas Propostos

Aula 7

P1 (a) Obtenha a capacitância de um capacitor esférico que consiste em uma casca esférica condutora de raio b e carga $-Q$ que é concêntrica com uma esfera condutora menor de raio a e carga $+Q$ (veja figura ao lado); (b) Qual a capacitância do capacitor esférico no limite em que $b \gg a$?

Resp. (a) $C = \frac{4\pi\epsilon_0 ab}{b - a}$; (b) $C \approx 4\pi\epsilon_0 a$.

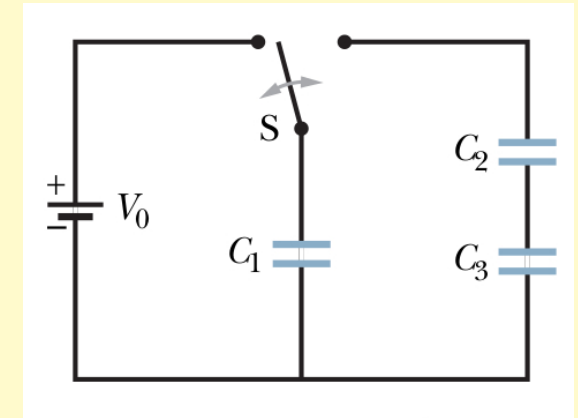


Associação de capacitores; energia armazenada em capacitores

Problemas Propostos

Aulas 7 e 8

A Fig. ao lado exibe uma bateria de 12,0 V e 3 capacitores descarregados de capacitâncias $C_1 = 4,00 \mu\text{F}$, $C_2 = 6,00 \mu\text{F}$ e $C_3 = 3,00 \mu\text{F}$. A chave é posicionada para à esquerda até que o capacitor 1 seja completamente carregado. Então, a chave é posicionada para à direita. (a) Quais são as cargas nos capacitores enquanto a chave se encontra à direita? (b) Obtenha a energia total em cada um dos capacitores para cada posição da chave. A energia total se conserva?



Resp. (a) $q'_1 = 3,20 \times 10^{-5} \text{ C}$, $q'_2 = q'_3 = 1,60 \times 10^{-5} \text{ C}$; (b) $U_1 = 2,88 \times 10^{-4} \text{ J}$, $U_2 = U_3 = 0 \text{ J}$, $U'_1 = 1,28 \times 10^{-4} \text{ J}$, $U'_2 = 0,213 \times 10^{-4} \text{ J}$, $U'_3 = 0,427 \times 10^{-4} \text{ J}$.

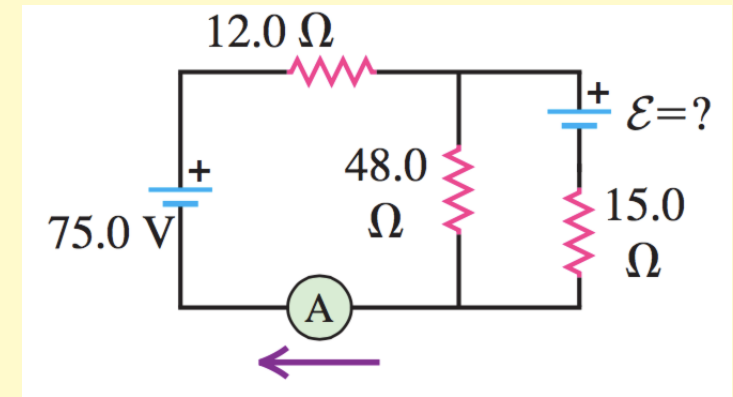
Leis de Kirchhoff

Problemas Propostos

Aulas 10

Considere o circuito da figura ao lado. O amperímetro (considerado ideal) mede uma corrente de 1,50 A no sentido mostrado na figura.

- (a) Qual o valor da fem \mathcal{E} ? A polarização mostrada na figura está correta?
- (b) Qual a corrente no resistor de 15,0 Ω ?



Resp. (a) $\mathcal{E} = 52,3$ V. A polarização mostrada na figura está correta; (b) $I_3 = 0,330$ A, de cima para baixo.