

Semana 2 – Matéria e Formulário

Electrostática: *Força, Campo, potencial eléctrico e distribuição de carga em esferas condutoras. Influência eléctrica entre esferas.*

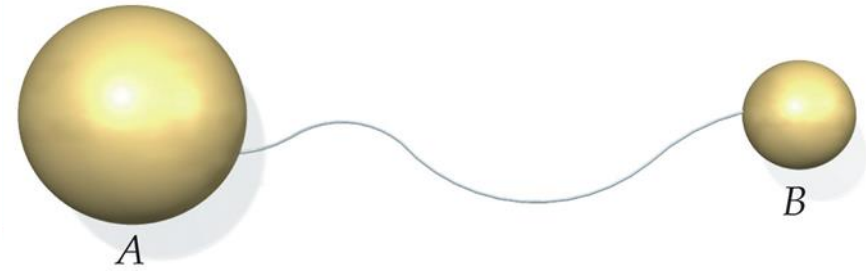
potencial eléctrico de esferas carregadas com cargas diferentes Q_1 e Q_2 , com raios diferentes R_1 e R_2 e centros à distância x .

$$V_1 = K \frac{Q_1}{R_1} + K \frac{Q_2}{x} \quad V_2 = K \frac{Q_2}{R_2} + K \frac{Q_1}{x}$$

2 esferas condutoras, carregadas, estão ligadas por um fio condutor. Sabe-se que $R_A = 2R_B$:

- Determine qual é a esfera que tem o maior campo eléctrico perto da sua superfície.
- Calcule a razão entre os campos, $E_A/E_B = ?$

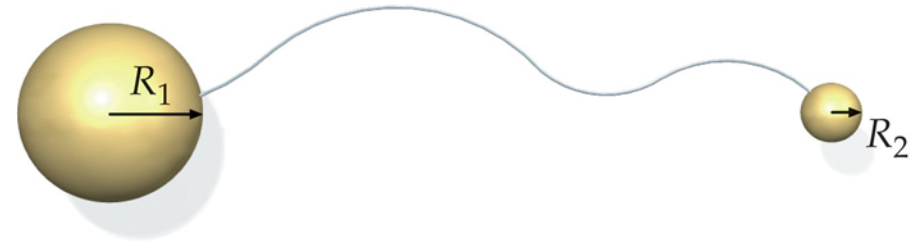
Solução: $\frac{E_A}{E_B} = \frac{1}{2}$



Um condutor esférico de raio R_1 é carregado a 20 kV.

Quando é ligado por um fio a outro condutor esférico muito distante, o seu potencial baixa para 12 kV.

Determine o raio da segunda esfera.



Solução: $R_2 = \frac{2}{3} R_1$

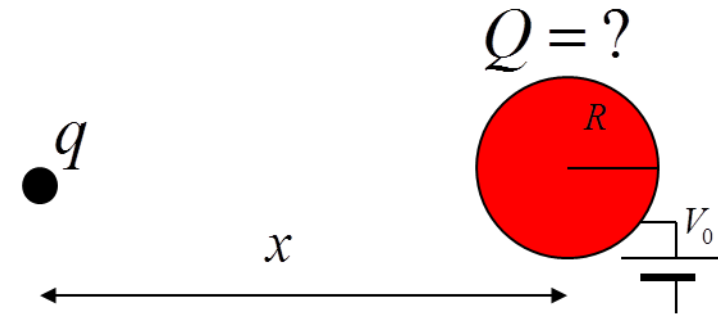
Problema 2.3

Uma carga pontual q está à distância x do centro de uma esfera condutora de raio R mantida ao potencial V_0 .

Calcular:

A carga armazenada na esfera e a força entre elas?

$$\text{R: } Q = \left(V_0 - K \frac{q}{x} \right) \frac{R}{K} \quad F = \frac{qRV_0}{x^2} - K \frac{q^2 R}{x^3}$$



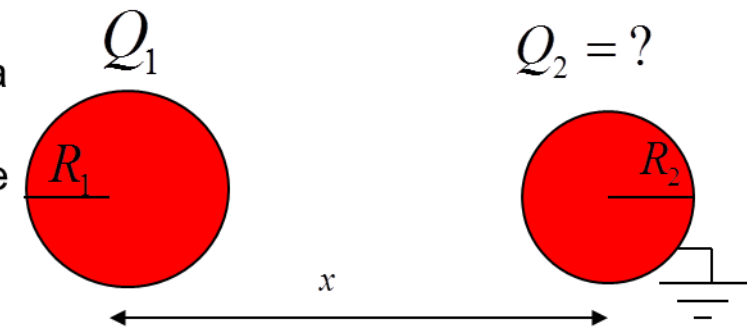
Problema 2.4

Inicialmente a esfera 1 da figura está isolada e é colocada ao potencial V_0

De seguida as 2 esferas, de raios R_1 e R_2 , aproximam-se de modo que os seus centros ficam à distância x .

A esfera 2 é ligada à massa. Calcule:

- A carga adquirida pela esfera 2?
- O novo potencial da esfera 1?



$$\text{R: } Q_2 = -\frac{R_1 R_2}{Kx} V_0 \quad V_1 = \left(1 - \frac{R_1 R_2}{x^2}\right) V_0$$

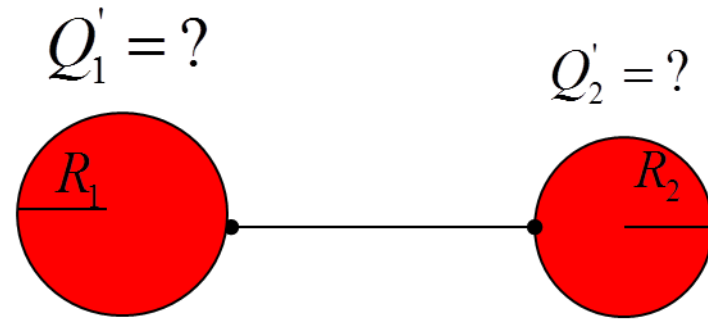
Problema 2.5

De seguida, na situação do problema anterior, cortamos a ligação à massa, afastamos muito as esferas mas ligamo-las por um fio condutor.

Calcule:

A nova carga e o potencial em cada esfera?

$$\text{R: } \begin{cases} Q_1' = \frac{R_1}{R_1 + R_2} Q_1 \left(1 - \frac{R_2}{x}\right) \\ Q_2' = \frac{R_2}{R_1 + R_2} Q_1 \left(1 - \frac{R_2}{x}\right) \end{cases} \quad V_1' = V_2' = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \left(1 - \frac{R_2}{x}\right) V_0$$

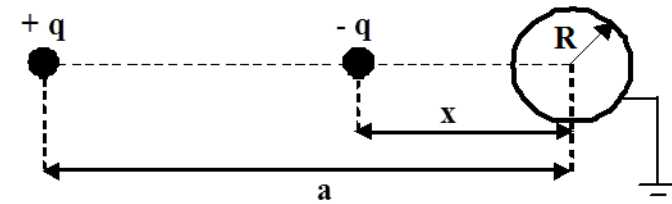


Problema 2. 6

Uma carga pontual fixa $+q$ encontra-se a uma distância $a = 27R$ do centro de uma esfera condutora fixa, de raio R , ligada à Terra.

Determine a distância x onde deve ser colocada uma carga pontual $-q$, que se pode deslocar livremente ao longo da linha que une a carga $+q$ com o centro da esfera, de modo que ela fique em repouso.

$$R: x = \frac{a}{4}$$

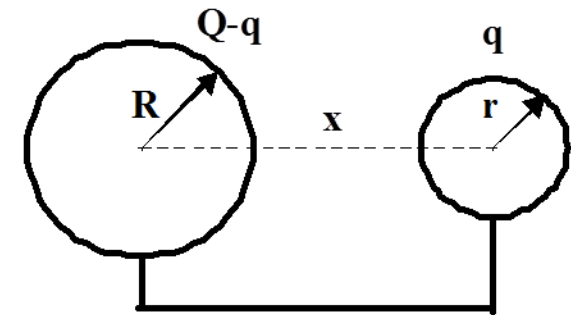


Problema 2.7

Uma carga total Q está distribuída por duas esferas metálicas de raios R e r , que se encontram em contacto eléctrico.

Sabendo a distância x entre os centros das esferas, determine:

- a carga eléctrica de cada esfera;
- o potencial eléctrico do sistema;



$$\text{R: } q = Q \frac{r(x-R)}{x(r+R)-2rR} ; \quad Q-q = Q \frac{R(x-r)}{x(r+R)-2rR} ; \quad V = KQ \frac{x-rR/x}{x(r+R)-2rR} ;$$