

ELECTROMAGNETISMO E ÓPTICA

Licenciaturas LEIC e LERC Taguspark

Ano lectivo 2008/2009, 1º semestre

1º Teste

Sábado, 18 de Outubro de 2008, 11,00 – 13,00 horas

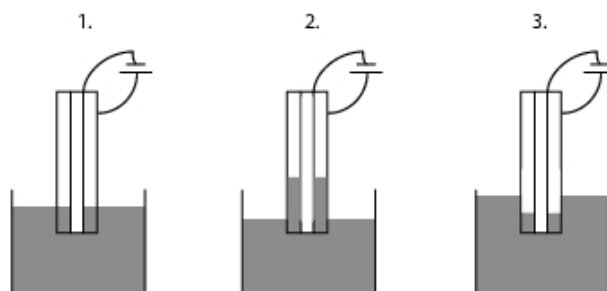
NOME:

NÚMERO:

1. (a) Determine a expressão da capacidade C de um condensador cilíndrico com comprimento L e raios R_1 e R_2 .

(b) Considere um condensador cilíndrico parcialmente mergulhado num líquido dieléctrico com permitividade ϵ_r (ver Figura). Qual dos 3 desenhos indica correctamente o que se passa com o dieléctrico:

1. o dieléctrico não é afectado
2. o dieléctrico é puxado para cima
3. o dieléctrico é puxado para baixo



2. (a) Admita N átomos por unidade de volume de um dieléctrico, cada um de polarizabilidade α . A partir da expressão do

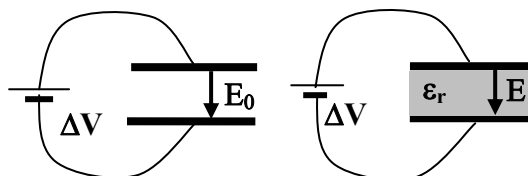
campo efectivo $\vec{E}_{eff} = \vec{E} + \frac{\vec{P}}{3\epsilon_0}$, mostre

que a permitividade é dada pela relação de Clausius – Mossoti:

$$\frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 2} = \frac{N\alpha}{3}$$

(b) Uma placa dieléctrica com permitividade ϵ_r é inserida num condensador que se mantém sempre ligado a uma tensão ΔV , de modo a preencher completamente o seu volume (ver Figura). O campo eléctrico E em presença do dieléctrico, comparado com o campo E_0 inicial, tem um valor:

- maior
- igual
- menor



ELECTROMAGNETISMO E ÓPTICA

Licenciaturas LEIC e LERC Taguspark

Ano lectivo 2008/2009, 1º semestre

1º Teste

Sábado, 18 de Outubro de 2008, 11,00 – 13,00 horas

NOME:

NÚMERO:

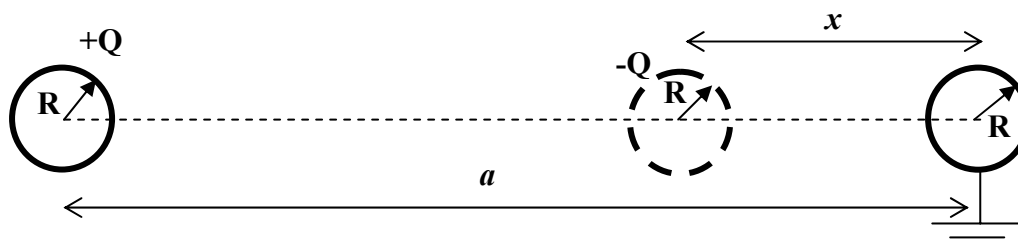
Resolva os seguintes exercícios:

3. Considere duas esferas condutoras idênticas fixas, de raio R , uma com carga $+Q$ e outra ligada à Terra, cujos centros se encontram a uma distância $a = 27R$. Determine:

- (i) a carga q_0 adquirida pela esfera ligada à Terra;
- (ii) a diferença de potencial entre as duas esferas.

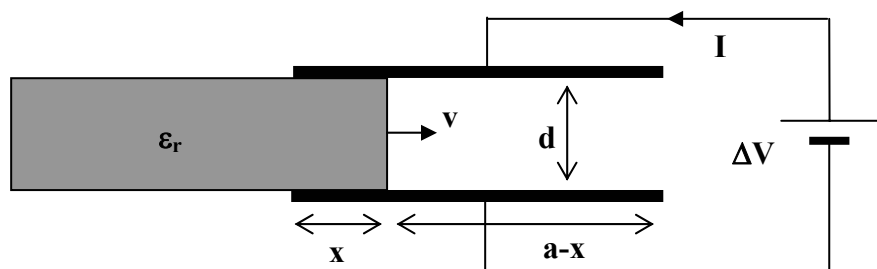
A uma distância x é colocada uma terceira esfera condutora, com o mesmo raio R e carga $-Q$, que se pode deslocar livremente ao longo da linha que une os centros das esferas fixas. Determine:

- (iii) a nova carga Q_0 na esfera ligada à Terra;
- (iv) o valor de x para que a terceira esfera fique em repouso.



4. Considere uma placa dielétrica de espessura d e área $S=ab$ inserida uma distância x (ver Figura) no interior de um condensador plano que tem placas com a mesma área S , separadas por d . As placas do condensador mantêm-se ligadas a uma tensão ΔV . Nestas condições:

- (i) determine a capacidade e a carga do condensador em função de x ;
- (iv) admitindo que a placa se desloca com velocidade v , determine a corrente I no circuito.





ELECTROMAGNETISMO E ÓPTICA

Licenciaturas LEIC e LERC Taguspark

Ano lectivo 2008/2009, 1º semestre

1º Teste

Sábado, 18 de Outubro de 2008, 11,00 – 13,00 horas

NOME:

NÚMERO:

5. Considere o circuito representado na figura. Determine em função de \mathcal{E} , r e R :

(i) o valor da corrente I que passa pela pilha quando os dois interruptores estão abertos.

(ii) o valor da corrente I que passa pela pilha quando os dois interruptores estão ambos fechados.

(iii) Qual o valor da resistência interna r da pilha em função de R , sabendo que a potência de Joule dissipada nas três resistências R é a mesma nos dois casos anteriores.

(iv) Mostre que, se um dos interruptores estiver aberto e o outro fechado, a potência fornecida pela pilha aumenta.

