

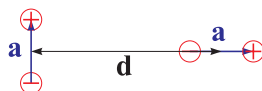
Nome:

1. Torque sobre dipolos

Calcule o torque sobre um dipolo em frente de uma superfície condutora.

2. Torque sobre dipolos

Considere a configuração de dois dipolos mostrada na figura e calcule os torques recíprocos.



3. Polarizabilidade do hidrogênio

Na mecânica quântica achamos para a distribuição de carga na eletrônica do átomo de hidrogênio,

$$\rho(r) = \frac{q}{\pi a_B^3} e^{-2r/a_B} .$$

Calcule a polarizabilidade.

4. Capacitores

Sejam dados dois condutores isoladores carregando cargas iguais mas com sinais opostos $\pm Q$. A capacidade desta configuração é a razão entre o valor absoluto de carga de um condutor e o valor absoluto da diferença de potencial entre os dois condutores. Usando a lei de Gauß calcule a capacidade de

- 2 planos grandes paralelos com área A e pequena distância d ;
- 2 condutores cilíndricos concêntricos (sem as superfícies nas extremidades) com raios ρ_1 e ρ_2 .
- 2 superfícies esféricas concêntricas com raios r_1 e r_2 .

Ajuda: Escolhe o volume de integração adaptado à simetria respectiva do sistema.

5. Capacitor de placas (H13)

Um capacitor de placas ideal consiste de duas placas paralelas numa distância d . Uma das placas, definidas pelos cantinhos $(0, 0, 0)$, $(a, 0, 0)$, $(a, b, 0)$ e $(0, b, 0)$, seja carregada com a carga $-Q$, a outra definida pelos cantinhos $(0, 0, d)$, $(a, 0, d)$, (a, b, d) e $(0, b, d)$, tem a carga $+Q$. Uma parte do espaço intermediário (até a superfície entre os pontos $(x, 0, 0)$, $(x, b, 0)$, (x, b, d) e $(x, 0, d)$) seja enchida por um dielétrico homogêneo com a constante de dieletricidade ϵ ; o resto do espaço entre as placas seja vazio. Supomos, que a e b sejam muito grandes, tal que efeitos de borda podem ser desprezados.

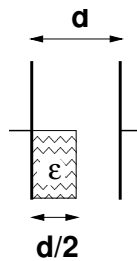
- Calcule o campo elétrico \mathbf{E} e o deslocamento dielétrico \mathbf{D} entre as placas. **Ajuda:** Utilize $\nabla \times \mathbf{E} = 0$ e $\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho$. Use as densidades superficiais de cargas.
- Calcule a energia do campo eletrostático W deste dispositivo.
- Qual força $F = -dW/dx$ age sobre o dielétrico para um deslocamento infinitesimal dx ?

6. Capacitor de placas com dielétrico

Num capacitor de placas consistente de duas placas metálicas paralelas de área 0.5 m^2 e distante de $d = 10 \text{ cm}$ tem uma tensão de $U_0 = 1000 \text{ V}$.

- Quais são os valores para a capacidade C do capacitor, para o campo elétrico E entre as placas e para a densidade superficial de carga σ nas placas?
- Um quarto do volume do capacitor agora é enchido por um dielétrico ($\epsilon = 5$), como mostrado no esquema. Qual é agora o valor da capacidade C_g ?

Ajuda: Nota que no diagrama de circuito equivalente, só podem inseridas placas de capacitores imaginários ao longo de linhas equipotenciais!



7. Série infinita de capacitores

Qual é a capacitância equivalente (em termos de C , que é a capacitância de um dos capacitores) da escada infinita mostrada na figura.

