



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituto de Física
Terceira lista de Eletrodinâmica Clássica
28 de Agosto de 2019
Prof. João Torres de Mello Neto

Problema 1:

Suponha duas cascas condutoras finas cilíndricas coaxiais de raios a e c , onde $a < c$. Seja a altura de ambos os cilindros L . Suponha, adicionalmente, que os cilindros possam girar livremente e independentemente um do outro sobre o eixo comum. O cilindro interno possui carga $-Q$ e o cilindro externo carga $+Q$ (onde $Q > 0$). Agora, suponha que um solenóide cilíndrico de raio b (onde $(a < b < c)$), e número de espiras por unidade de comprimento N , seja colocado entre os dois cilindros e energizado com uma corrente I . Note que o momento angular do sistema é uma quantidade conservada, já que o sistema é isolado. Considere o estado inicial no qual ambos os cilindros estão parados. Diminuindo a corrente do solenóide até que ela se anule tem o efeito de fazer os dois cilindros começarem a girar - o cilindro interior no sentido oposto ao da circulação da corrente, e o cilindro exterior no mesmo sentido. Em outras palavras, os dois cilindros adquirem momento angular quando a corrente diminui.

Suponha $L \gg a, b, c$ e desconsidere efeitos de borda.

- Calcule o campo elétrico produzido pelas cargas E_r para $a \leq r \leq c$ e para $r > c$.
- Calcule o campo magnético B_z para $r < b$ e $r > b$.
- Calcule a densidade de momento angular e o momento angular total dos campos L_z^{campos} para $a \leq r \leq b$.
- Calcule o campo elétrico induzido pela lei de Faraday E_θ em função de dI/dt .
- Calcule os torques τ_z nos dois cilindros metálicos e a partir deles o momento angular $L_z^{\text{cilindros}}$ adquirido pelos cilindros e mostre que é igual a L_z^{campos} .

Lembre que $\int \tau_z dt = L_z^{\text{cilindros}}$.

Problema 2: Jackson 7.13

Problema 3: Estude a seção de polarização e parâmetros de Stokes (seção J 7.2) e resolva o problema Jackson 7.1

Problema 4: Jackson 7.27

Boa lista.