Eletromagnetismo I — 4300303
2º Semestre de 2014

Primeira lista

Tarefa de leitura: Griffiths seções 1.5 e 1.6 e apêndices A, B e C.

Aviso: o site do curso é http://hep.if.usp.br/eletro1

Exercícios:

Para serem entregues no dia 15 de agosto:

1. Considere um sistema de coordenadas cilíndricas. Partindo das equações que definem as coordenadas cartesianas em termos das curvilíneas obtenha:

   (a) A expressão para os versores das coordenadas cilíndricas ($\vec{e}_1$, $\vec{e}_2$, $\vec{e}_3$) em termos dos cartesianos.

   (b) Obtenha a expressão do gradiente em coordenadas cilíndricas.

   (c) Obtenha a expressão geral do divergente de um campo vetorial em coordenadas cilíndricas.

   (d) Obtenha a expressão do rotacional de um campo vetorial nestas coordenadas.

   (e) Obtenha a expressão do laplaciano de um campo escalar nestas coordenadas.

2. Em que condições as seguintes "integrações por partes" são válidas?

$$\int d^3\vec{x}\ f\ \nabla g = -\int d^3\vec{x}\ g\ \nabla f\ ,$$
$$\int d^3\vec{x}\ \vec{A}\cdot\nabla f = -\int d^3\vec{x}\ f\nabla\cdot\vec{A}\ ,$$

   onde f e g são campos escalares e $\vec{A}$ e $\vec{B}$ são campos vetoriais.

   Exercícios complementares:

3. A área vetorial de uma superfície $\mathcal{S}$ pode ser definida por

$$\vec{A} = \int_{\mathcal{S}} dS \; \vec{n} \; .$$

   Mostre que $\vec{A} = 0$ para uma superfície fechada.

4. Sendo $\vec{A}$ e $\vec{B}$ campos vetoriais e f um campo escalar, demonstre as seguintes relações:

   (a) $\nabla \cdot (\vec{A} \wedge \vec{B}) = \vec{B} \cdot (\nabla \wedge \vec{A}) - \vec{A} \cdot (\nabla \wedge \vec{B})$

   (b) $\nabla \wedge (\vec{A} \wedge \vec{B}) = (\vec{B} \cdot \nabla)\vec{A} - \vec{B}(\nabla \cdot \vec{A}) - (\vec{A} \cdot \nabla)\vec{B} + \vec{A}(\nabla \cdot \vec{B})$

   (c) $\nabla(\vec{A} \cdot \vec{B}) = (\vec{B} \cdot \nabla)\vec{A} + (\vec{A} \cdot \nabla)\vec{B} + \vec{B} \wedge (\nabla \wedge \vec{A}) + \vec{A} \wedge (\nabla \wedge \vec{B})$

5. Obtanha a expressão para os versores das coordenadas cartesinas em termos dos versores de coordenadas cilíncricas e esféricas.