

### Lista 3

(1)(a) Mostre que as equações abaixo satisfazem a equação da onda unidimensional

$$f_1(z, t) = Ae^{-b(z-vt)^2}; \quad f_2(z, t) = A \operatorname{sen}[b(z-vt)]; \quad f_3(z, t) = \frac{A}{b(z-vt)^2 + 1} \quad (1)$$

(b) Mostre que as equações abaixo **não** satisfazem a equação da onda unidimensional

$$f_4(z, t) = Ae^{-b(bz^2+vt)}; \quad (2)$$

(2) Mostre que as equações abaixo satisfazem as equações de Maxwell (unidades SI):

$$\vec{E}(\vec{r}, t) = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \theta(vt-r) \hat{r}; \quad \vec{B}(\vec{r}, t) = 0 \quad (3)$$

onde  $\hat{r}$  é um vetor unitário na direção radial e  $\theta(x)$  é a função "degrau" ( $\theta(x) = 1$  se  $x > 0$  ou  $\theta(x) = 0$  se  $x \leq 0$ ). Determine  $\rho$  e  $\vec{J}$ .

(3) Suponho a existência de uma "lei de Coulomb" para cargas magnéticas (monopolos) como dada abaixo (unidades SI):

$$\vec{F} = -\frac{\mu_0 q_{m1} q_{m2}}{4\pi r^2} \hat{r} \quad (4)$$

Encontre a força para um monopolo  $q_m$  movendo-se com velocidade  $\vec{v}$  por uma região com campos elétrico  $\vec{E}$  e magnético  $\vec{B}$ .

(4) No pólo Norte magnético, o campo magnético terrestre tem intensidade 0.62 gauss (unidades CGS) e é vertical. O campo da Terra é aproximadamente aquele que um dipolo colocado no seu centro produz na superfície ou em pontos mais distantes. Qual é o momento de dipolo? Qual a corrente que deveria circular ao redor do Equador para criar um momento de dipolo de mesma intensidade?