



Introdução à Relatividade Geral

4ª Lista de Exercícios - Entrega dia 07/09/2006

Problema 1: (Wald 4.3)

- (a) Derive a “Lei de Lorentz” da geometroeletrodinâmica

$$\mathbf{a} = -\mathbf{E} - 4\mathbf{v} \times \mathbf{B}. \quad (1)$$

- (b) Mostre que os “campos elétrico e magnético gravitacionais” \mathbf{E} e \mathbf{B} dentro de uma casca esférica com massa M e raio R (com $M \ll R$), que se move com uma pequena velocidade angular ω são dados por

$$\mathbf{E} = 0, \quad \mathbf{B} = \frac{2M}{3R}\boldsymbol{\omega}. \quad (2)$$

- (c) Um observador em repouso no centro da casca da parte anterior faz o transporte paralelo ao longo de sua própria trajetória (geodésica) de um vetor S^a com $S^a u_a = 0$, onde u^a é o vetor tangente à sua linha-mundo. Mostre que as componentes inerciais \mathbf{S} , precessam de acordo com $d\mathbf{S}/dt = \boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{S}$, onde $\boldsymbol{\Omega} = 2\mathbf{B} = \frac{4}{3}M/R\boldsymbol{\omega}$. [...] No interior da casca, o padrão de “não-rotacionário”, definido pelo transporte paralelo por uma geodésica, difere do que seria sem a existência da casca esférica, de acordo com o princípio de Mach.

Problema 2: (Wald 4.9) Uma sistema binário consiste de duas estrelas de mesma massa M e separação R muito maior que seu raio, em uma órbita newtoniana quase circular. Assumindo a validade da equação (4.4.58) para este sistema, calcule a taxa de aumento da frequência orbital devido à emissão de radiação gravitacional.