

ELETROMAGNETISMO I – CÁLCULO E ELETROSTÁTICA

Sandro Dias Pinto Vitenti

Departamento de Física – CCE – UEL

1. Considere as coordenadas parabólicas cilíndricas:

$$x = \sigma\tau \cos \phi, \quad y = \sigma\tau \sin \phi, \quad z = \frac{1}{2}(\tau^2 - \sigma^2). \quad (1)$$

- (a) Encontre o elemento de volume de integração tridimensional d^3x nessas coordenadas.
- (b) Encontre o laplaciano ∇^2 nessas coordenadas.
- (c) Aplique a separação de variáveis para a equação de Laplace $\nabla^2 V = 0$ nessas coordenadas e encontre as três equações diferenciais ordinárias associadas a cada variável. Determine os auto-valores da equação para a variável ϕ .

2. Eletrostática:

- (a) Quais características do campo eletrostático \mathbf{E} possibilitaram a introdução de um potencial eletrostático V ?
- (b) Dada uma distribuição de carga superficial σ , mostre o efeito de tal distribuição no campo elétrico calculado sobre a superfície. O que acontece com o potencial eletrostático?
- (c) Em um problema dado em um volume \mathcal{V} e distribuição de carga ρ , sob quais condições o potencial V é unicamente definido? Em que situações o potencial é definido a menos de uma constante?
- (d) Dado um condutor com uma cavidade interna, como as cargas externas ao condutor influenciam o campo elétrico dentro das cavidades? O que acontece no caso contrário, ou seja, como cargas dentro das cavidades influenciam o campo elétrico fora do condutor? Justifique suas respostas.