

## PROVA DE FÍSICA MATEMÁTICA II – EDO E EDP

*Sandro Dias Pinto Vitenti*

*Departamento de Física – CCE – UEL*

---

1. Escreva o problema de auto-valor para a Hamiltoniana do átomo de Hidrogênio e desenvolva as seguintes questões:
  - (a) Usando coordenadas esféricas, resolva a parte angular do problema e descreva os auto-valores e auto-funções necessárias.
  - (b) Escreva a equação diferencial ordinária para a parte radial e identifique as escalas do problema.
  - (c) Estude o comportamento assintótico das soluções radiais.
  - (d) Use o resultado de (c) para reescrever a equação da parte radial de forma compatível com soluções que vão a zero no infinito.
2. Use o método da fórmula de Rodrigues para encontrar as soluções polinomiais da equação de Laguerre. Faça também os itens abaixo:
  - (a) Utilize o resultado para escrever uma solução da parte radial do problema de auto-valor do átomo de Hidrogênio.
  - (b) Com a fórmula de Rodrigues mostre que os polinômios de Laguerre são ortogonais no intervalo  $(0, \infty)$ .
3. Repita os passos feitos em aula e faça as deduções da função de Green retardada do operador d'Alembertiano.