

Universidade Federal de Santa Catarina

Centro de Ciências Físicas e Matemáticas – Pós-Graduação em Física
Mecânica Quântica II (FSC410112) — Prof. Emmanuel G. de Oliveira

Lista de problemas III — Prazo de entrega: 14h do dia 12 de dezembro de 2019

(1) No contexto da equação de Dirac para o átomo de hidrogênio, são dados a série de recorrência para a parte radial e a dependência das soluções nos ângulos. (a) Encontre três funções (espinoriais) de onda quaisquer e indique suas energias. (b) Compare suas soluções com as da equação não relativística de Schrödinger.

(2) Na quantização do campo de Dirac: (a) Defina a expansão do campo em operadores de aniquilação e criação. (b) Encontre a relação

de comutação dos campos. (c) Escreva o hamiltoniano em função dos campos e partir desta expressão encontre o hamiltoniano em função dos operadores de criação e destruição, ou vice-versa. (d) Encontre a equação do campo. (e) Escreva a corrente em função dos campos e partir desta expressão encontre a corrente em função dos operadores de criação e destruição, ou vice-versa. (f) Demonstre a equação da continuidade para a corrente e a partir desta encontre o operador carga.