

Lista de Exercícios 1

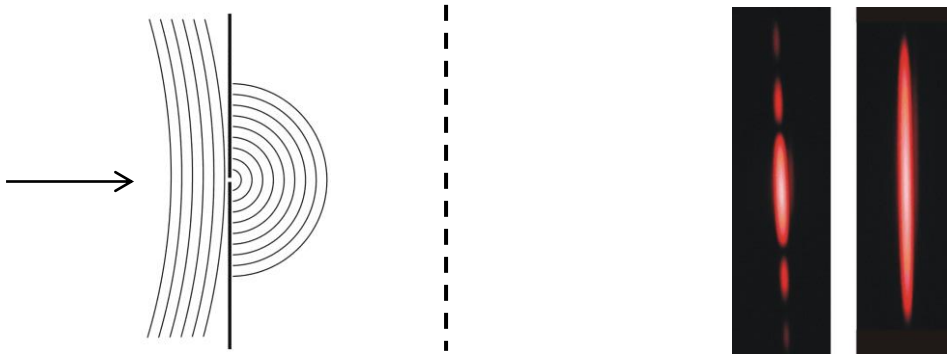
ECF5842 – Fundamentos da Mecânica Quântica

Prof. Osvaldo Pessoa Jr. – 1º semestre de 2018

(Entrega até **18/04**)

- (1) Considere a interpretação dualista realista da seção I.4 do livro *Conceitos de Física Quântica*. Como ela explica o experimento das duas fendas no regime quântico (Figs. I.1. e I.2)? A partícula passa por ambas as fendas? Você acha esta explicação satisfatória?
- (2) A dualidade onda-partícula (versão forte), segundo a interpretação da complementaridade, afirma que um fenômeno ou é ondulatório, ou corpuscular, mas nunca ambos simultaneamente. Porém, vimos na Fig. I.2 que as franjas de interferência (característica ondulatória) aparecem juntamente com detecções pontuais (característica corpuscular). Isso viola a dualidade onda-partícula?
- (3) (a) Descreva o experimento do interferômetro de Mach-Zehnder para um fóton único.
(b) Adote uma das interpretações da seção II.3 e responda: por qual caminho rumou o fóton?

- (4) Considere o experimento de difração da luz através de uma única fenda *pontual*, de forma que o padrão observado na tela fosforescente não apresenta franjas, mas apenas uma mancha cuja intensidade diminui constantemente até suas bordas.



A figura da esquerda representa esta situação de acordo com um modelo ondulatório clássico, sendo que a luz incidirá na tela fosforescente (tracejado). À direita, na primeira figura, tem-se o padrão formado com franjas, devido ao fato de a fenda única ter um certa espessura. Se a espessura for diminuindo, a mancha central vai se alargando, até formar uma única mancha sem franjas. É esta última a situação de nosso exercício.

- (a) O que se observa quando a intensidade do feixe de luz é diminuída até se atingir o regime quântico (ver seção I.3)?
- (b) Este “fenômeno” (no sentido usado por Bohr) é ondulatório, corpuscular ou os dois (ver seção III.2)?
- (5) Na p. 20 do livro CFQ, sobre o experimento de escolha demorada no interferômetro de Mach-Zehnder, afirma-se que “é possível que em t_4 alguém (um demônio veloz) coloque espelhos de forma a recombinar as componentes, resultando em um fenômeno ondulatório”.
- (a) Proponha uma montagem experimental em que isso seja feito.
- (b) Aplique as regras de cálculo ondulatório (ver folha distribuída em aula) para calcular as amplitudes incidentes no(s) detector(es).

Atenção: No dia 11/04/2018 discutiremos este exercício 5 e faremos uma revisão das regras com relação ao ex. III.3 do livro CFQ (p. 165).