

Física Quântica: Prova 1, 13 de março 2015

Nome: _____ Turma: _____

1, 1. (2 p) Em 1911, Rutherford realizou experimentos para determinar a estrutura de átomos. Ele fez um feixe de partículas α incidir sobre uma folha fina de ouro e mediu os ângulos de deflexão das partículas α , ao atravessarem a folha.

O que Rutherford esperava observar? Qual foi o resultado obtido por ele? Que conclusão pode ser tirada deste resultado?

1, 2. (2 p) Em 1887, Hertz fez experimentos com fotoelétrons, elétrons ejetados de um material, quando radiação eletromagnética incide nele. Aplicando um potencial elétrico entre o material e um coletor, ele conseguiu medir, se surgiam ou não fotoelétrons acima de uma certa energia (cinética). Variando frequência e intensidade da luz incidente no material, ele determinou, se existe uma intensidade ou frequência limite, a partir da qual estes elétrons eram detectados.

O que Hertz esperava observar? Qual foi o resultado obtido por ele? Que conclusão pode ser tirada deste resultado?

2, 1. (2 p) O íon de hélio, He^+ , consiste de um núcleo de He (que contém 2 prótons) e um único elétron. Partindo do modelo de Bohr compare: os raios, as energias e os momentos angulares das órbitas no íon de He^+ com aqueles do átomo de hidrogênio.

2, 2. (2 p) O íon de lítio duplamente ionizado, Li^{++} , consiste de um núcleo de Li (que contém 3 prótons) e um único elétron. Partindo do modelo de Bohr compare: os raios, as energias e os momentos angulares das órbitas no íon de Li^{++} com aqueles do átomo de hidrogênio.

3, 1. (2 p) Em um experimento de difração de elétrons um feixe de elétrons incide em um cristal de Níquel, e produz um padrão de interferência. Qual a velocidade dos elétrons para que os máximos e mínimos no padrão de interferência sejam observados nos mesmos ângulos daqueles observados no experimento feito com raios X de frequência $2.0 \cdot 10^{18}$ Hz.

3, 2. (2 p) Em um experimento de difração de elétrons um feixe de elétrons incide em um cristal de Níquel, e produz um padrão de interferência. Qual a velocidade dos elétrons para que os máximos e mínimos no padrão de interferência sejam observados nos mesmos ângulos daqueles observados no experimento feito com raios X de frequência $1.5 \cdot 10^{18}$ Hz.

4, 1. (4 p) A função de onda de uma partícula é $\Psi(x) = A \cdot (2x + 3)$ no intervalo $x = 0$ a $x = 1$ e zero fora deste intervalo. Determine a constante A para que a função Ψ seja normalizada. Qual é a probabilidade de encontrar a partícula entre $x = 0$ e $x = 0.5$?

4, 2. (4 p) A função de onda de uma partícula é $\Psi(x) = A \cdot (x + 5)$ no intervalo $x = 0$ a $x = 1$ e zero fora deste intervalo. Determine a constante A para que a função Ψ seja normalizada. Qual é a probabilidade de encontrar a partícula entre $x = 0$ e $x = 0.5$?

5, 1. (2 p) Considere um elétron do átomo de hidrogênio de Bohr no estado fundamental. Considerando que não é possível determinar a posição e a direção de movimento do elétron na órbita com precisão absolutas, assumo o raio da órbita como a medida de indeterminação de sua posição e o módulo do seu momento linear como a indeterminação do próprio momento. Dica: Não esqueça que, no átomo de Bohr, a velocidade orbital de um elétron é $v = \sqrt{\frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 m_e r}}$. Partindo destas condições, calcule o produto das indeterminações na posição e no momento linear do elétron. Comente o resultado.

Bom Desempenho!