



Introdução a Física moderna

Física IV
EEL - USP



Introdução

- A física quântica é a transformação mais profunda pela qual a física passou desde a época de Newton.
-
- A relatividade marca o apogeu da física clássica e a física quântica começa quando Max Planck postulou em 1900 que a troca de energia entre a radiação emitida por um corpo aquecido e os átomos da parede ocorria de forma quantizada, ou seja, através de múltiplos inteiros de um “quantum” de energia.

Introdução

- Einstein, em um trabalho publicado em 1905, propôs uma teoria que explicava satisfatoriamente o **efeito fotoelétrico**, baseada nas ideias de Planck sobre a quantização. Sua idéia era de que a radiação eletromagnética de uma determinada frequência consiste em um quantum de energia e que cada quantum transfere toda a sua energia a um único elétron.
- Esse quantum de energia da luz foi posteriormente chamado de fóton.

- Niels Bohr elaborou um modelo para o átomo de hidrogênio levando em conta regras de quantização e aspectos da física clássica. Esse modelo, porém, não funcionou bem para os outros átomos, mas serviu para indicar que a física quântica era o caminho para explicar os átomos.
- Considerando os postulados de Bohr e de Einstein, o físico francês Louis de Broglie formulou a hipótese de que se luz, que é uma onda, tem um comportamento corpuscular então o elétron teria um comportamento ondulatório. Assim surgiu a idéia da dualidade onda-partícula.

- Bohr reuniu em torno de si em Copenhague dois talentosos jovens físicos, Heisenberg e Pauli. De modo independente, Schroedinger buscava a equação de onda das ondas de matéria propostas por de Broglie. Ambos chegaram ao que hoje é conhecido como Mecânica Quântica, em formulações independentes, mas totalmente compatíveis

A contribuição da física quântica para a ciência

- O desenvolvimento tecnológico gerado por aplicações da física quântica permitiu o desenvolvimento de instrumentos de medida mais eficazes que por sua vez contribuíram em diversas descobertas científicas.
- Na biologia a conclusão em 1953 de que o DNA tem a estrutura de uma dupla hélice, foi viabilizada pelo uso da técnica de difração de raios X.

- O desenvolvimento da química e da ciência de materiais foi viabilizado pela descoberta da física quântica, capaz de descrever de modo satisfatório as estruturas moleculares.
- O uso do laser e da ressonância paramagnética de spin tem enormes aplicações na área da medicina, tanto diagnóstica, quanto corretiva

O fóton

- A Quantização consiste na existência de certas grandezas que são observadas em quantidades específicas de “algo”.
- Na física dizemos que existem grandezas que são apresentadas em múltiplos inteiros de uma quantidade elementar, a essa quantidade elementar a grandeza é denominada de QUANTUM dessa grandeza, (o plural é quanta).

O efeito fotoelétrico

- Foi proposto em 1905 por Einstein e segundo ele um quantum de luz de frequência f tem uma energia dada por:

$$E = h \cdot f$$

- Sempre que a luz é absorvida ou emitida por um corpo, essa absorção ou emissão ocorre nos átomos do corpo.

- Quando iluminamos uma superfície metálica com um raio luminoso de alta frequência, a luz faz com que os elétrons sejam emitidos pelo metal, e para esse fenômeno damos o nome de efeito fotoelétrico.

Conclusão sobre o efeito fotoelétrico

- O valor da energia cinética máxima não depende da intensidade da luz que incide no alvo.