

Objetivo: Relacionar o assunto de Efeito Fotoelétrico as atuais tecnologias.

Aula de 75 min:

10 min- montagem de um espectroscópio.

1- Materiais para realização da atividade

Fita isolante e fita adesiva comum; papel color set preto; um CD; cola e régua; estilete e tesoura; tubo de papelão.

2- Montagem do espectroscópio

2.1- Com o papel color set, construir um cilindro de 4 cm de diâmetro e de 10 cm de comprimento. Use um tubo de papel toalha como dispositivo para enrolar o papel;

2.2- Faça duas tampas com abas para o cilindro utilizando o papel preto. Em uma das tampas, usando o estilete, faça uma fenda fina de aproximadamente 2 cm x 1 mm. Na outra tampa, faça uma abertura no centro de mais ou menos 1 cm x 1 cm;

2.3- Retire a película refletora do CD usando fita adesiva;

2.4- Depois de retirar a película, recorte um pedaço do CD (mais ou menos 2 cm x 2 cm). Utilize preferencialmente as bordas, pois as linhas de gravação são mais paralelas, conseqüentemente, a imagem será melhor. É importante fazer uma marcação no pedaço recortado do CD para não esquecer em qual posição as linhas são paralelas;

2.5- Cole as tampas no cilindro, deixando a fenda alinhada com a abertura. Fixe o pedaço recortado do CD na tampa com a abertura, usando fita isolante apenas nas bordas. O ideal é alinhar as linhas de gravação paralelamente à fenda do espectroscópio, pois assim as imagens que observaremos também estarão alinhadas com a fenda;

2.6- Para evitar que a luz penetre no interior do tubo por eventuais frestas, utilize fita isolante para vedar os pontos de união entre o cilindro e as tampas.

10 min- Análise do espectro do Sol e de duas lâmpadas (incandescente e de mercúrio), conversando sobre a diferença sobre contínuo e discreto através da onda eletromagnética.

35 min- Problemas da física clássica e suas soluções através de simulador e dos slides:

<http://phet.colorado.edu/pt/simulation/blackbody-spectrum>

Nascimento da mecânica quântica

- ⇒ **A Física clássica (macroscópica) não era capaz de explicar a radiação eletromagnética emitida por um corpo negro.**
- ⇒ **Em outubro de 1900, Max Planck, propõe uma solução matemática que resolve o problema, porém, rompe com conceitos sólidos da Física clássica.**



Nascimento da mecânica quântica

- ⇒ **Em 1900, Planck supõe que a energia eletromagnética não é distribuída continuamente, mas em “pacotes” de energia ou “quantum de energia”. Em outras palavras, a energia associada a uma onda eletromagnética deveria assumir valores bem definidos.**

“...era uma hipótese puramente formal, e não lhe dei muita atenção, adotando-a porque era preciso, a qualquer preço, encontrar uma explicação teórica.”

Planck



Nascimento da mecânica quântica

⇒ A energia de cada “pacote” ou “quanta” emitido seria dado pela expressão:

$$E = h \cdot f$$

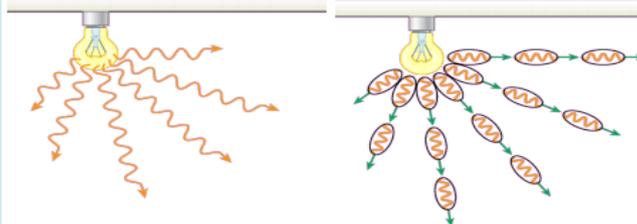
Onde “h” é a constante de Planck $h \approx 6,63 \cdot 10^{-34}$ J.s

“Todas as minhas tentativas para adaptar os fundamentos teóricos da Física a esse novo tipo de conhecimento fracassaram completamente.”

Einstein



Nascimento da mecânica quântica

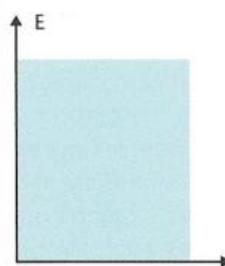


Conceito clássico

Conceito moderno

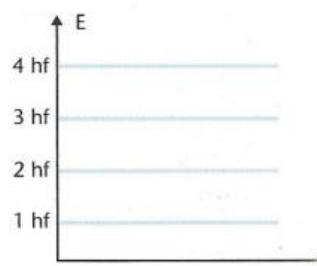


Nascimento da mecânica quântica



Teoria clássica

Distribuição contínua de energia de um sistema



Teoria quântica

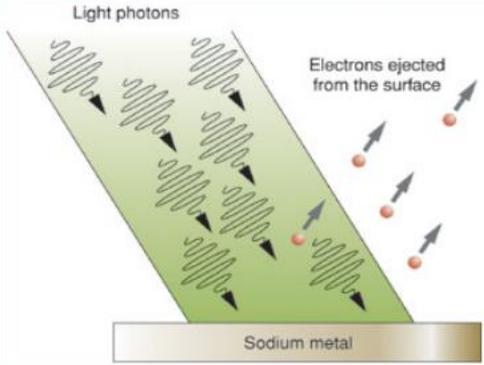
Distribuição descontínua de energia de um sistema



20 min- Fechamento do assunto com efeito fotoelétrico através de simulador e dos slides:

<http://phet.colorado.edu/pt/simulation/photoelectric>

Efeito fotoelétrico



The diagram illustrates the photoelectric effect. On the left, a green beam of light labeled "Light photons" strikes a surface of "Sodium metal". Several red spheres representing electrons are shown being ejected from the surface, with arrows indicating their direction. The text "Electrons ejected from the surface" is placed above the electrons. A small logo for "Colorado MOBILE" is visible in the bottom right corner of the diagram.

Efeito fotoelétrico

⇒ **“A ideia mais simples é que um quantum de luz transfere toda a sua energia a um único elétron.”**

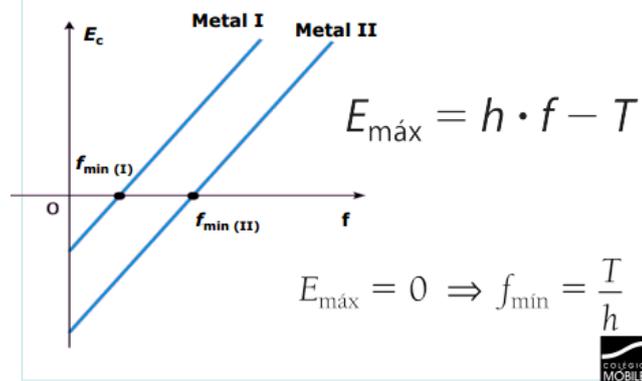
Por conservação de energia!

$$E_{\text{máx}} = h \cdot f - T$$

Onde T é a chamada “função trabalho” do material

Colorado MOBILE

Efeito fotoelétrico



Efeito fotoelétrico

⇒ Evidências experimentais comprovadas com a interpretação de Einstein para o efeito fotoelétrico:

- 1) A quantidade de cargas liberadas no efeito fotoelétrico é diretamente proporcional à intensidade da luz incidente.
- 2) Há uma frequência mínima para que o efeito fotoelétrico ocorra, não importando a intensidade.