

# Física moderna 1 - 2º semestre/ 2010

Crédito trabalho

Atividade 2: Radiação térmica e a hipótese de Planck

Data de entrega: 12/08/2010

## 1. Radiação de corpo negro.

- a) Na dedução da fórmula de Rayleigh-Jeans, o número de osciladores com energia entre  $E$  e  $E+dE$  é proporcional ao fator de Boltzman. Essa proporcionalidade continua válida na dedução da fórmula de Planck? Explique.

RESP: Não, pois:

$$\rho_{\text{clássico}}(\nu) \propto k_B T$$
$$\rho_{\text{Planck}}(\nu) \propto \frac{1}{e^{\frac{\nu h}{k_B T}} - 1}$$

Ambos assumem a distribuição de Boltzman, mas Rayleigh-Jeans considera a energia média igual a uma integral para todos os possíveis intervalos de frequência e Planck a considera um somatório com intervalos definidos (discreto).

- b) Qual a mudança entre a formulação de Rayleigh-Jeans e a de Planck?

RESP:

- **CLÁSSICO:** A parede da cavidade pode receber e emitir qualquer valor de energia. Ou seja, o oscilador clássico tem um espectro de energia contínuo.
- **PLANCK:** A parede troca energia de maneira discreta, em pacotes de  $\Delta E$ . Ou seja, o oscilador de Planck tem um espectro discreto de energia.

## 2. Espectrômetro óptico.

A referência <sup>1</sup> mostra como é fácil construir um espectrômetro óptico caseiro. Com base no artigo:

- a) Explique o funcionamento do espectrômetro óptico.

**RESP: A luz é colimada pela fenda localizada numa das tampas da caixa, reflete e é difratada num CD na tampa oposta (rede de difração) e é projetada num anteparo graduado localizado ao lado da fenda. Usa-se o fenômeno de difração para decompor a luz policromática e determinar o comprimento de onda de suas componentes usando a relação:  $n\lambda = d\sin\theta$ . Quanto maior o  $\lambda$  maior o ângulo de desvio, assim, teremos projetado no anteparo o espectro da luz que entrou na caixa.**

- b) Qual é a propriedade da luz que permite observar a separação das linhas?

**RESP: Propriedades ondulatórias da luz.**

- c) Em qual contexto o experimento caseiro pode ser utilizado como uma atividade didática?

**RESP: Seleção de idéias dadas pelas turmas:**

- visualização de fenômenos da óptica
- mostrar outra forma de decompor a luz além da refração
- exemplificar o caráter ondulatório da luz
- em processos de análise da composição de materiais, como em astronomia
- após observar os diferentes espectros provenientes de diferentes elementos químicos, introduzir modelos atômicos e como essas descobertas motivaram a evolução destes, possivelmente chegando a explicar o modelo atômico de Bohr (como?)

---

<sup>1</sup>[www.sbfisica.org.br/fne/Vol3/Num2/a13.pdf](http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol3/Num2/a13.pdf)