Lista de exercícios – Aula 2

Física moderna I – 2020

Prof. Tiago Fiorini da Silva

1 – Determine o valor do comprimento de onda de máxima intensidade emitida de radiação para um corpo negro a uma temperatura de (a) 3 K; (b) 300 K; (c) 3.000 K.

2 – Determine a temperatura de um corpo negro se o espectro apresenta um máximo em (a) 700 nm (luz visível); (b) 3 cm (micro-ondas); (c) 3 m (rádio FM).

3 – Demonstre que, ao assumir como uma variável discreta a energia de radiação emitida por um corpo negro, Planck obteve que a energia média das radiações é dada por $\langle E \rangle = \frac{\Delta E}{(e^{\Delta E/kT} - 1)}$.

Dica: inicie o cálculo com a definição de energia média para uma função discreta: $\langle E \rangle = \frac{\sum n.\Delta E.f(n.\Delta E)}{\sum f(n.\Delta E)}$

4 – Mostre que a expressão obtida por Planck para o espectro de emissão de corpo negro tende à expressão obtida por Rayleigh e Jeans para comprimentos de onda grandes. Qual conclusão se pode tirar para a energia da radiação correspondente a este comprimento de onda?

5 – Use a lei de Planck para mostrar que a densidade total de energia emitida por um corpo, em forma de radiação de corpo negro, é proporcional da T^4 (lei de Stefan-Boltzmann). Use o resultado para expressar a constante de Stefan-Boltzmann em função de h, c e k. Use os valores conhecidos dessas constantes para calcular o valor da constante.

6 – A radiação cósmica de fundo apresenta a distribuição espectral de um corpo negro a uma temperatura de 2,7 K. (a) Qual é o comprimento de onda da radiação de fundo para o qual a intensidade é máxima? (b) Qual é a frequência da radiação neste ponto do espectro? (c) Qual é a potência total da radiação de fundo que incide em nosso planeta?