Física IV – 2º Semestre de 2015

Prof. Dr. Lucas Barboza Sarno da Silva

LISTA DE EXERCÍCIOS

Radiação do corpo negro

1) Calcular a energia e o comprimento de onda de um fóton cuja frequência seja (a) 6,2 x 10^{14} Hz, (b) 3,1 GHz e (c) 46 MHz. Dar as respostas em eV.
Resp.: (a) 2,57 eV, (b) 1,28.10^{-5} eV, (c) 1,91.10^{-7} eV.

2) Um radiotransmissor de FM tem a potência de emissão de 150 kW e opera na frequência de 99,7 MHz. Quantos fótons por segundo o transmissor emite?
Resp.: 2,27.10^{30} fótons/s.

3) Mostre que a lei da radiação de Rayleigh-Jeans não é consistente com a lei do deslocamento de Wien.

4) Com a lei do deslocamento de Wien, calcular a temperatura superficial de uma estrela gigante vermelha que irradia com pico de intensidade em $\lambda_{máx}$ = 650 nm.
Resp.: 4,46.10^{3} K.

5) Uma lâmpada ultravioleta emite luz com um comprimento de onda de 400 nm, com uma potência de 400 W. Uma lâmpada infravermelha emite luz com um comprimento de onda 700 nm, também com uma potência de 400 W. a) Qual da duas lâmpadas emite mais fótons por segundo? b) Quantos fótons por segundo essa lâmpada emite?
Resp.: a) a infravermelha; b) 1,4.10^{21} fótons/s

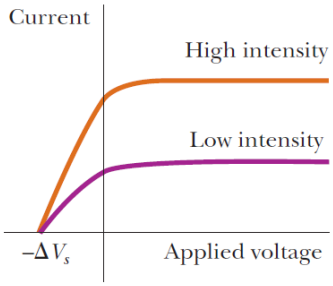
6) A massa de uma pequena moeda de 10 centavos é 2,268 g, seu diâmetro é de 17,91 mm e sua espessura vale 1,350 mm. Determine:
a) A energia radiante emitida pela moeda durante um segundo à temperatura ambiente.
b) O número de fótons que deixam a moeda por segundo (considerando que todos os fótons tenham comprimento de onda igual ao do pico da distribuição para esta estimativa).
Resp.: a) E = 0,105 J; b) 5,24.10^{18} fótons por segundo.

Efeito fotoelétrico

7) A função trabalho do potássio é 2,24 eV. Se uma superfície de potássio metálico for iluminada por luz de comprimento de onda de 480 nm, achar (a) a energia cinética máxima dos fotoelétrons e (b) o limiar de comprimento de onda.
Resp.: (a) 0,350 eV; (b) 555 nm.

8) Quando o metal césio for iluminado por luz de comprimento de onda de 500 nm, os fotoelétrons emitidos terão a energia cinética máxima de 0,57 eV. Achar (a) a função trabalho do césio e (b) o potencial frenador se a luz incidente tiver o comprimento de onda de 600 nm.
Resp.: (a) 1,92 eV; (b) 0,159 V.

9) Duas fontes de luz são usadas em uma experiência de efeito fotoelétrico que visa determinar a função trabalho de uma certa superfície metálica. Quando é usada a luz verde de uma lâmpada de mercúrio (λ = 546,1 nm), o potencial retardador de 1,70 V reduz a fotocorrente a zero. Com essa medida qual é a função trabalho desse metal? (b) Qual o potencial frenador que seria observado se fosse usada à luz amarela de um tubo de descarga em hélio (λ = 587,5 nm)?
Resp.: (a) 0,571 eV; (b) 1,54 V.

10) Por que mesmo para radiação incidente monocromática os fotoelétrons são emitidos com velocidades diferentes?

11) Na figura abaixo, por que a corrente fotoelétrica não sobe verticalmente até seu valor máximo (de saturação) quando a diferença de potencial aplicada é ligeiramente mais positiva do que $-\Delta V_s$?