Notas clase 3/22/2018 (rinaldi)

Ejercicio 1

$$d = 1cm$$

$$T = 6000k$$

$$[5500\dot{A}, 5510\dot{A}]$$

$$[Pot.rad.] = [WaH] = [\frac{J}{s}]$$

$$[e(\lambda)] = [\frac{J}{m^3 s}]$$

$$e_t(\lambda) = \frac{c}{4} u_t(\lambda)$$

$$e(\lambda) = \int_{5500}^{5510} e_t(\lambda) d\lambda = \frac{c}{4} \int_{5500}^{5510} u_t(\lambda) d\lambda$$

$$u_t(\lambda) = \frac{8\pi hc}{\lambda^5 (e^{hc/(\lambda kt)} - 1)}$$

(Dibujo carpeta)
Aproximamos el area de la funcion con un truco de integracion aproximando la funcion como constante en el intervalo $(\lambda, \lambda + d\lambda)$
Notar constante de planck no es unidimensional

Por lo tanto

$$Pot.rad = \frac{S_{orificio} c}{4} \int_{5500}^{5510} u_t(\lambda) d\lambda$$

$$\frac{hc}{\lambda kT} = \frac{6.62 * 10^{-34} Js * 3 * 10^8 m/s}{5505\dot{A} * Jm/10^{10} * 1.381 * 10^{-23} J/K * 6000K} \approx 4.36$$

$$Pot.Rad = \frac{3 * 10^8 m/s}{4} * \frac{8\pi 6.62 * 10^{-34} Js * 3 * 10^8 m/s}{5505AJm/(10^{10}J)(e^{4.36} - 1)}$$

Ejercicio 2

$$\lambda_{max} = 6500\dot{A}$$

$$e_{T_1} = \sigma T_1^4 \implies T_1 = (\frac{e_{T_1}}{\sigma})^{1/4}$$

$$e_{T_2} = \sigma T_2^4 \implies T_2 = (\frac{e_{T_2}}{\sigma})^{1/4}$$

$$e_{T_2} = 2e_{T_1}$$

Por las ultimas dos ecuaciones

$$T_2 = (\frac{2e_{T_1}}{\sigma})^{1/4}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = (\frac{e_{T1}}{e_{T2}}) = \frac{1}{2^{1/4}}$$

$$\frac{b/\lambda_{max1}}{b/\lambda_{max2}} = \frac{1}{2^{1/4}}$$

Despejando

$$\lambda_{max2} = \frac{\lambda_{max1}}{2^{1/4}} = \frac{6500}{2^{1/4}} = 5465.8\dot{A}$$

Ejercicio 3

$$T = 4000^{\circ}K$$

$$[9,9;10,1]\mu m$$

$$\varepsilon\% = |\frac{\mu_P - \mu_R}{\mu_P}|$$

Densidad de energia segun Raleight

$$u_R(\lambda) = \frac{8\pi KT}{\lambda^4}$$

$$\mu_r(\lambda) = \frac{8\pi kT}{\lambda^4} = \frac{8\pi 1,381 * 10^{-23}J/^{\circ}K * 4000 * {}^{\circ}K}{(10\mu m * \frac{Jm}{10^6\mu m})^{1/4}}$$

Usando Planck

$$\mu_p = \frac{8\pi hc}{\lambda^5(e^{hc/(\lambda kT)} - 1)} = \frac{8\pi 6.62 * 10^{-34}Js * 3 * 10^8 m/s}{10\mu m(\frac{jm}{10^6\mu m})^5(e^{0.36} - 1)}$$

$$\frac{hc}{\lambda KT} = \frac{6.62 * 10^{-34}Js * 3 * 10^8 m/s}{10\mu m Jm/(10^6\mu m)1.381 * 10^{-23}J/\dot{K} * 4000\dot{K}} \approx 0.36$$

Por lo tanto

$$\varepsilon\% = |\frac{115.3 - 138.83}{115.3}|100 \approx 20.4\%$$

Ejercicio 4

$$T = 10^6\dot{K}$$

$$\lambda \approx 100nm$$

La idea es entrar al espectro y ver si con esos 100 nm estas dentro de los valores en donde la forma de raleigh/jeans tiene validez o si cae dentro de la catastrofe del ultra-violeta.
No hay que hacer ningun numero

Ejercicio 5

$$(PotRad)_{est} = 100(Pot.Rad)_{sol}$$

$$T_{est} = 2900K$$

$$(\lambda_{max})_{sol} = 499.6nm$$

$$(e_t)_{est}S_{est} = 100(e_t)_{sol}S_{sol}$$

$$\sigma T_{est}^4 4\pi r_{est}^2 = 100\sigma T_{sol}^4 \pi r_{sol}^2$$

Pensamos que es un cuerpo negro aunque no lo diga el enuncado

$$r_{est} = \sqrt{100 * (\frac{T_{sol}}{T_{est}})^4} = (1)$$

$$T_{sol} = \frac{b}{(\lambda_{max})_{sol}} = \frac{2,9 * 10^3 mK}{499,6nm * 1m/(10^9 nm)} \approx 5800^{\circ}K$$

Por lo tanto

$$(1) = \sqrt{100(\frac{5800}{2900})^{1/4}} r_{sol} = 40r_{sol}$$

Item B

$$u(\lambda) = 1.6 * 10^{-7} J/m^3$$

$$[50\mu m; 51\mu m]$$

Consideramos apropiado considerar a la estrella como un cuerpo negro?

Imaginamos que

$$(e_T)_{real} = a(e_T)_{teorico}$$

(Esta vincoulado con el e total teorico)

Si pasa que

$$\frac{(e_t)_{real}}{(e_t)_{teorico}} \approx 1 \implies (3)$$

$(3) \implies$ es valido analizar la estrella como un cuerpo negro

Ejercicio 5

$$[(e_T)_{teorico}] = [\frac{cu(\lambda)\triangle\lambda}{4}] = [\frac{J}{m^2 s}]$$

$$[(e_T)_{real}] = [\frac{c}{4}(u)_{real}] = [\frac{J}{m^2 s}]$$

$$a = \frac{c * 1.6 * 10^7/4}{c * u(\lambda)\triangle\lambda} = (5)$$

Por lo tanto

$$u(\lambda) = \frac{8\pi hc}{\lambda^5(e^{hc/(\lambda KT)} - 1)} = (4)$$

$$\frac{hc}{\lambda KT} = \frac{6,62 * 10^{-34} Js * 3 * 10^8}{50,5\mu m * \frac{1m}{10^6 \mu m} * 1,381 * 10^{-23} * (J/K) * 2900^{\circ} K} \approx 0.098$$

Por lo tanto

$$(4) \approx 0.148$$

$$(5) = \frac{1.6 * 10^{-7} J/m^3}{0.148 J/m^4 * 1\mu m * 1m/(10^6 \mu m)} 0.925 \approx 1$$

Comentario: cambiar el orden de los items del ejercicio

a debe estar entre 0 y 1
Error tal vez hay un error en el calculo

Ejercicio 6

Lo vamos a comentar, es igual que el ejercicio 5

$$r = 2cm$$

$$R = 3m$$

$$3m$$

$$I_{det} = 100 \frac{mW}{m^2}$$

De que color veran la esfera

Imaginarse una esfera de randio R a una distancia de 3 metro

$$(e_T)S_R = (e_T)_R S_R$$

$$(e_T)_T r^2 = (e_T)_R R^2$$

$$(e_T)_R = \frac{R^2}{r^2}(e_T)_R R^2$$

$$(e_T)_R = \frac{R^2}{r^2}(e_T)_R$$

$$(e_r) = \sigma T_r^4 \implies T_r^4$$

$$\lambda_{max} = \frac{b}{T_r} \implies (6)$$

$(6) \implies$ comparo con el espectro
Si no tengo el lambda no tengo el espectro si no tengo el espectro no puedo entrar a ningun color

Ejercicio propuesto 5

$$\underbrace{m_{op}}_{masa\ en\ reposo} = 273 m_{oe}$$

$$m_{on} = 0$$

$$m_{o\mu} = 207 m_{oe}$$

Inicialmente tengo una particular en reposo por lo tanto hay solo energia en movimiento

Deben salir en direcciones opuestas para que se conserve la cantidad de movimiento

Por conservacion de E

$$E_{op} = E_n + E_\mu \implies E_n = E_{op} - E_\mu (1)$$

Por conservacion de $\vec{p}$

$$0 = \frac{\sqrt{E_\mu^2 - E_{0\mu}}}{c} - \frac{E_n}{c}$$

Cancelo las C

$$E_n = \sqrt{E_\mu^2 - E_{o\mu}^2} = (2)$$

De (1) en (2) y elevalndo al cuadrado miembro a miembro

$$(E_{op} - E_\mu)^2 = (\sqrt{E_\mu^2 - E_{o\mu}^2})^2$$

Por lo tanto

$$E_{op}^2 - 2E_{opE_\mu} + E_\mu^2 = E\mu^2 - E_{o\mu}^2$$

$$2E_{op}E_u = E_{op}^2 + E_{o\mu}^2$$

$$E_\mu = \frac{E_{op}^2 + E_{o\mu}^2}{2E_{op}}$$

$$E_\mu = K_\mu + E_{o\mu}$$

$$K_u + E_{o\mu} = \frac{E_{op}^2 + E_{o\mu}^2}{2E_{op}}$$

$$K_u = \frac{E_{op}^2 + E_{o\mu}^2}{2E_{op}} - E_{o\mu}$$

$$K_u \frac{273^2(m_{oe}c^2)^2 + 207^2(m_{oe}^2c^2)^2}{2 * 273 m_{oe}c^2} - 207 m_{oe}c^2$$

Finalmente

$$K_u = \frac{(273^2+207^2)m_oc^2}{2*273} - 207m_{oe}c^2$$

$$K_u = (\frac{273^2+207^2}{2*273}) - 207m_{oe}c^2$$

$$K_u = (\frac{273^3+207^2}{2*273} - 207)0.511 = 4.1MeV$$

Buscamos la energia cinetica

$$E_n = E_{op} - (E_{ou} + K_u) = 273m_{oe}c^2 - 207m_{oe}c^2 - 4.1MeV$$

$$(273-207)0.511 - 4.1 = 29.65MeV$$

Nos sugiere para fenomenos cuanticos que (las expresiones son sencillas).
Pensar con cuidad las formulas con los datos que se dan. Hay que con cuidad o estudiar que fenomeno esta sucediendo.

Produccion aniquilacion de partes proxima clase pesadita tomar redbull