Problema0304: Calcula la frecuencia y longitud de onda de las dos primeras líneas de la serie de Lyman del espectro del hidrógeno. $R_H = 1,097 \cdot 10^7 m^{-1}$.

Fórmula de Rydberg

$$\frac{1}{\lambda}=R_H\left[\left(\frac{1}{n_1^2}\right)-\left(\frac{1}{n_2^2}\right)\right]$$

Para la serie de Lyman

$$\frac{1}{\lambda}=R_H\left[\left(\frac{1}{1^2}\right)-\left(\frac{1}{n_2^2}\right)\right]$$

a) Primera línea de Lyman

$$\frac{1}{\lambda}=R_H\left[\left(\frac{1}{1^2}\right)-\left(\frac{1}{2^2}\right)\right]$$

$$\frac{1}{\lambda}=R_H\left[\left(\frac{1}{1^2}\right)-\left(\frac{1}{2^2}\right)\right]=1,097\cdot 10^7 m^{-1}\left[\left(\frac{1}{1}\right)-\left(\frac{1}{4}\right)\right]=1,097\cdot 10^7 m^{-1}\cdot\frac{3}{4}=8,228\cdot 10^6 m^{-1}$$

$$\lambda=\frac{1}{8,228\cdot 10^6 m^{-1}}=\underline{1,22\cdot 10^{-7} m}=\underline{122\, nm}$$

$$c=\lambda\cdot f$$

$$f=\frac{c}{\lambda}=\frac{3\cdot 10^8 m/s}{1,22\cdot 10^{-7} m}=\underline{2,46\cdot 10^{14} s^{-1}}=\underline{2,46\cdot 10^{14} Hz}$$

b) Segunda línea de Lyman

$$\frac{1}{\lambda}=R_H\left[\left(\frac{1}{1^2}\right)-\left(\frac{1}{3^2}\right)\right]$$

$$\frac{1}{\lambda}=R_H\left[\left(\frac{1}{1^2}\right)-\left(\frac{1}{3^2}\right)\right]=1,097\cdot 10^7 m^{-1}\left[\left(\frac{1}{1}\right)-\left(\frac{1}{9}\right)\right]=1,097\cdot 10^7 m^{-1}\cdot\frac{8}{9}=9,751\cdot 10^6 m^{-1}$$

$$\lambda=\frac{1}{9,751\cdot 10^6 m^{-1}}=\underline{1,03\cdot 10^{-7} m}=\underline{103\, nm}$$

$$c=\lambda\cdot f$$

$$f=\frac{c}{\lambda}=\frac{3\cdot 10^8 m/s}{1,03\cdot 10^{-7} m}=\underline{2,91\cdot 10^{15} s^{-1}}=\underline{2,91\cdot 10^{15} Hz}$$