

Física Atómica y de Láseres
Semestre 2021-2
Prof: Asaf Paris Mandoki



Tarea 4
Entrega: 07/05/2021

Ej. 1: Diagrama de Breit-Rabi para átomos alcalinos

70 Puntos

A la gráfica en la que se representa la dependencia de los niveles energéticos de un átomo en función de el campo magnético debido al efecto Zeeman se le conoce como diagrama de Breit-Rabi. Escoge la hoja de datos de un isótopo alcalino de [aquí](#) y reproduce los diagramas de Breit-Rabi que ahí aparecen. Considera al núcleo como un dipolo magnético por lo que puedes omitir las contribuciones cuadrupolares y octupolares. Puedes utilizar las constantes de estructura hiperfina reportadas en la hoja de datos.

Ej. Extra 1 : Cálculo numérico de funciones radiales para H

50 Puntos

Usa el método de Numerov visto en clase para calcular numéricamente una función radial de hidrógeno para n , ℓ y E dados. Para este caso es suficiente integrar de $r \approx \infty$ hacia $r \approx 0$. Para resolver la ecuación

$$u''(r) = \left[\frac{\ell(\ell+1)}{r^2} + 2V(r) - 2E \right] u(r)$$

eficientemente es conveniente hacer el cambio de función $u(r) = F(r)r^{1/4}$ y luego $x = \sqrt{r}$. De este modo obtenemos la ecuación

$$F''(x) = \left[8x^2(V(x) - E) + \frac{(2\ell + 1/2)(2\ell + 3/2)}{x^2} \right] F(x)$$

para el potencial $V(x) = -1/x^2$. Compara tus resultados numéricos con los resultados analíticos conocidos.