

Mechanika kwantowa, lista zadań 6

1. Sprawdzić twierdzenie Ehrenfesta:

$$\frac{d\hat{p}}{dt} = \frac{1}{i\hbar}[\hat{p}, \hat{H}] = -\frac{dU(x)}{dx}.$$

2. Zapoznać się z własnościami sferyk harmoniczych, np. Byron F.W., Fuller R.W. Matematyka w fizyce klasycznej i kwantowej, par. 5.8.
3. Zapoznać się z własnościami wielomianów Laguerr'a (f. tworząca, ortogonalność itp.).
4. Wektor Lenza-Runge. Sprawdzić, że wektor

$$\mathbf{A} = \frac{\mathbf{p} \times \mathbf{L} - \mathbf{L} \times \mathbf{p}}{2m} - \frac{\mathbf{r}}{r}\alpha$$

jest stałą ruchu (tzn. jest zachowany w czasie) dla zagadnienia z potencjałem $V(r) = -\alpha/r$, czyli komutuje z hamiltonianem

$$H = -\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2 + V(r)$$

Poszukać w internecie albo w: J.B. Brojan, J. Mostowski, K. Wódkiewicz *Zbiór zadań z mechaniki kwantowej* zad. I.34 i str. 142.

5. Znaleźć przesunięcia linii widmowych deuteru względem linii wodoru. Wsk. jaka jest masa zredukowana dla wodoru a jaka dla deuteru?

ζ