

Tarea 11: Primer ejemplo físico de solución numérica

Jair Emmanuel Martínez Lopez

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas - Universidad Autónoma de Coahuila

jair_martinez@uadec.edu.mx

Febrero, 2021

Decaimiento radiactivo.

Es útil imaginarse que tenemos una muestra grande de núcleos de ^{235}U , que usualmente sería el caso al hacer un experimento para estudiar el decaimiento radiactivo. Si $N_U(t)$ es el número de núcleos de uranio presentes en una muestra en un tiempo t , el comportamiento viene dado por la ecuación diferencial

$$\frac{dN_U}{dt} = -\frac{N_U}{\tau}, \quad (1)$$

donde τ es el "tiempo" de decaimiento. Cuya solución es

$$N_U = N_U(0)e^{-t/\tau}, \quad (2)$$

donde $N_U(0)$ es el número de núcleos presentes en $t = 0$. Notamos que en el tiempo $t = \tau$ una fracción e^{-1} de núcleos que presentamos inicialmente no han decaído. Esto resuelve que τ es la vida media del núcleo.

Aproximación numérica

Ahora consideremos un método simple para resolver 1 numéricamente. Nuestra meta es obtener N_U para un valor particular de t (casi siempre en $t = 0$), queremos estimar su valor en diferentes tiempos. Esto es llamado un problema de valor inicial, aquí se utilizara una solución en particular basado en la expansión de Taylor, el método de Euler [1].

$$N_U(t + \Delta t) \approx N_U(t) - \frac{N_U(t)}{\tau} \Delta t. \quad (3)$$

Bibliografía

1. Computational physics 2nd ed., N. J. Giordano, Cap. 1