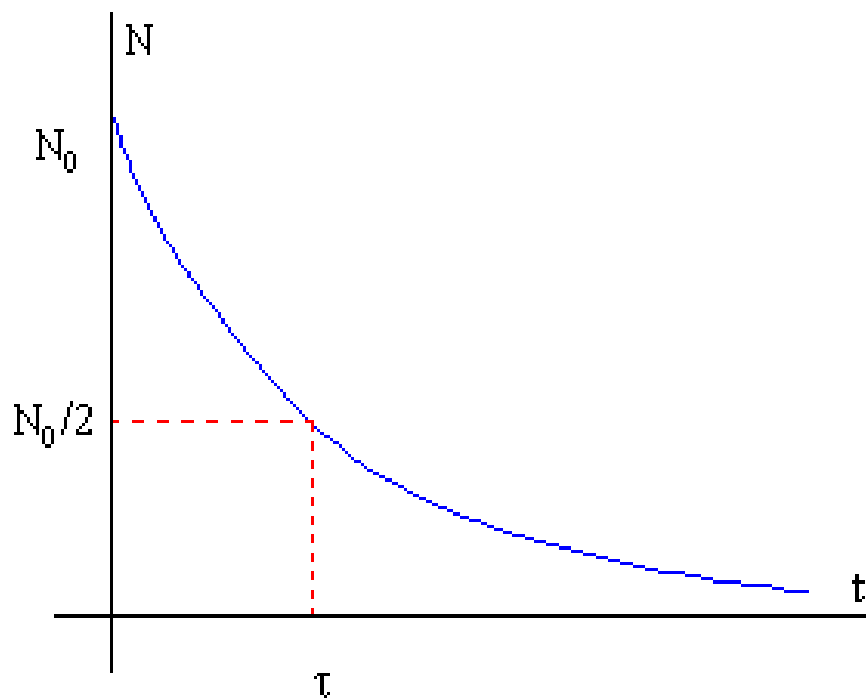


LABORATORIO DE COMPUTACION ANALOGICA DEL DECREMENTO RADIOACTIVO



FACULTA DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA

2023

I. Introducción

El decaimiento radioactivo es un fenómeno fundamental en la física nuclear que describe la disminución espontánea de la actividad radiactiva de un núcleo atómico a lo largo del tiempo. Este proceso se produce cuando un núcleo inestable emite partículas subatómicas o radiación electromagnética en un esfuerzo por alcanzar un estado más estable y, en consecuencia, reducir su energía interna.

El estudio del decaimiento radioactivo ha sido crucial tanto en la investigación científica como en aplicaciones prácticas, como la datación de objetos arqueológicos y geológicos, la generación de energía en reactores nucleares y la medicina nuclear. Comprender cómo se comportan los núcleos radiactivos a medida que evolucionan con el tiempo es esencial para garantizar la seguridad y la gestión adecuada de materiales nucleares, así como para avanzar en nuestro conocimiento sobre la estructura y la dinámica de la materia a nivel subatómico.

2. Objetivos

- Verificar la similitud de los modelados analógicos y digital.

- Realizar un modelado analógico por medio de las conexiones y elementos que nos brinda el equipo del laboratorio
- Desarrollar capacidades en Matlab desarrollando los diagramas de bloques correspondientes para corroborar los datos obtenidos
- Generar conocimientos acerca del comportamiento del modelo de decaimiento radioactivo y su comportamiento con respecto a las variaciones de sus coeficientes

2. Marco teórico

La ecuación de decaimiento radioactivo describe cómo cambia con el tiempo la cantidad de una sustancia radioactiva debido a la desintegración de sus núcleos inestables. A continuación, se presenta un resumen de los conceptos clave:

Núcleos Inestables: Los átomos con núcleos inestables, también conocidos como isótopos radiactivos, sufren desintegración espontánea para alcanzar una configuración más estable. Esto implica la emisión de partículas subatómicas o radiación.

Tasa de Desintegración: La tasa a la que los núcleos radiactivos se desintegran se mide en desintegraciones por unidad de tiempo. Se denota comúnmente como λ (lambda) y se llama constante de desintegración. Lambda es una propiedad específica de cada isótopo radiactivo.

Ley del Decrecimiento Radioactivo: La cantidad de material radiactivo presente en un momento dado (N) sigue una ley de decaimiento exponencial, que se expresa mediante la ecuación:

$$N(t) = N_0 * e^{(-\lambda t)}$$

Donde:

- $N(t)$ es la cantidad de material radiactivo en el tiempo t .
- N_0 es la cantidad inicial de material radiactivo en el tiempo $t = 0$.
- λ es la constante de desintegración.
- e es la base del logaritmo natural (aproximadamente 2.71828).

Interpretación: La ecuación de decrecimiento radioactivo permite predecir cuánto tiempo tomará que una cantidad dada de material radiactivo se reduzca a la mitad y cómo cambiará su cantidad con el tiempo. Esto es fundamental para diversas aplicaciones,

como la datación de fósiles y rocas (por ejemplo, la datación por radiocarbono) y la determinación de la actividad en muestras radiactivas.

Seguridad y Control: El conocimiento de la ecuación de decrecimiento radioactivo también es esencial para gestionar de manera segura los materiales radiactivos y minimizar la exposición a la radiación. Se utiliza en la planificación de la eliminación de desechos radiactivos y en la operación segura de reactores nucleares.

En resumen, la ecuación de decrecimiento radioactivo es una herramienta fundamental en la física nuclear que describe cómo cambia con el tiempo la cantidad de material radiactivo debido a su desintegración. Permite calcular la vida media y entender cómo se comportan los isótopos radiactivos en una variedad de aplicaciones científicas y tecnológicas.

5. Método

El método utilizado para esta práctica de laboratorio se calificó como una metodología analítica, donde se busca comparar los datos obtenidos del laboratorio con datos teóricos en Matlab.

Por esta razón se usarán ecuaciones como porcentaje de error.

$$\%Error = \frac{|VE - VT|}{VT} * 100\%$$

Donde:

- VE, es el valor experimental
- VT, es el valor teórico

Y desviación estándar.

$$\sigma = \sqrt{\sum_1^N \frac{(x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

Donde:

- x , es la variable
- x_i , es el iesmo dato
- \bar{x} , es la media de la variable x
- N , es el número de observaciones
- σ , desviación estándar

Todo esto con el fin de corroborar los datos obtenidos durante la práctica.

6. Materiales

- Herramienta MATLAB
- Computador analógico
- Osciloscopio OWOON
- Computador digital
- Cable RCA
- 30 banana plugs

7. Modelo

El modelo de decrecimiento radioactivo que manejaremos es obtenido a través de la formula mencionada anteriormente.

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda * (N_0 e^{-\lambda t})$$

Y remplazando por el valor conocido ya de N obtendríamos la siguiente ecuación

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N$$

Donde:

- $\frac{dN}{dt}$ es el diferencial del decaimiento radioactivo
- λ es la constante de decaimiento del elemento
- N es el decaimiento radioactivo

Ecuacion que usaremos para nuestro modelado analógico y digital en simulink.



8. Procedimiento

1. El estudiante deberá resolver el modelo y llegar a la formula en caso de que el profesor lo solicite

2. Después de tener el modelado matemático el estudiante deberá realizar el respectivo diagrama de bloques en la aplicación de MATLAB en SIMULINK

uno de estos y su repercusión en la gráfica obtenida en el osciloscopio.

3. Comparando el diagrama de bloques ya hecho, se deberá realizar un diagrama analógico homologo al ya hecho.

4. Luego deberemos preparar las herramientas del laboratorio. Conectaremos el computador analógico y osciloscopio a un computador con acceso a la aplicación solicitada para visualizar las ondas.

5. Después de tener el diagrama analógico deberemos proceder con el montaje, donde deberemos tener en cuenta las indicaciones de la “Guía rápida de manejo del computador analógico” para su correcta implementación.

6. Tomaremos medidas en 4 puntos de la gráfica obtenida para el cálculo de porcentaje de error en constantes especificas escogidas por el estudiante.

7. Se experimentará con los potenciómetros para observar los cambios que genera al variar cada

9. Análisis de resultados

- Explique el diagrama analógico realizado y haga una descripción de forma comparativa con el diagrama de bloques previamente desarrollado.
- ¿Qué sucede con la gráfica del modelo al variar los potenciómetros y a que hace referencia cada uno?